KOLLMORGEN

www.DanaherMotion.com

Servo amplificador digital

SERVOSTAR® 400



Montaje, instalación, puesta en funcionamiento



Edición 07/03
Archivo sr400_d.xxx
N° de mat.: 102529

Ediciones hasta el momento:

Edición	Comentario
07/03	edición primaria

¡Se reserva el derecho de efectuar modificaciones destinadas a mejorar el equipo!

Impreso en la BRD

Página

Página

Advertencias de seguridad



- Los trabajos como el transporte, instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento deberá efectuarlos personal especializado debidamente calificado. Personal especializado debidamente calificado es aquél que está familiarizado con el transporte, el emplazamiento, el montaje la puesta en funcionamiento y el funcionamiento propiamente dicho del producto y además poseen la calificación correspondiente a la actividad que ejercen. El personal especializado debe conocer y dar cumplimiento a las siguientes normas y pautas:
  IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 ó DIN VDE 0100
  IEC-Report 664 ó DIN VDE 0110
  Las prescripciones nacionales de prevención de accidentes o bien BGV A2

- Lea la documentación presente, antes de proceder a la instalación y puesta en funcionamiento. El manejo inadecuado del servo amplificador, puede conducir a daños ocasionados a personas o materiales. Dé estricto cumplimiento a los datos técnicos e indicaciones referentes a las condiciones de conexión (chapa de características y documentación).

- El constructor de la máquina debe efectuar un análisis para la máquina y tomar las medidas pertinentes para evitar que movimientos imprevistos conduzcan a daños ocasionados a personas o del tipo material.

- Los servo amplificadores contienen componentes que peligran debido a cargas electrostáticas. Descargue su cuerpo antes de tocar el servo amplificador. Evite el contacto con materiales de alto poder aislante (plásticos, láminas de material plástico, etc). Deposite el servo amplificador sobre una superficie conductora.

- No desarme el equipo. Mantenga cerradas todas las coberturas y puertas del armario de maniobras. Existe peligro graves de muerte o daños personales o materiales.

- Durante el funcionamiento, los servo amplificadores pueden presentar partes no aisladas bajo tensión, de acuerdo con su clase de protección. Las conexiones de control y de potencia pueden presentar tensiones, aún cuando el motor no gira.

- Durante el funcionamiento, los servo amplificadores pueden presentar superficies calientes. Como la placa frontal se utiliza como disipador, puede adoptar temperaturas superiores a los 80 °C.

- Nunca deberá aflojar las conexiones del servo amplificador bajo tensión. Bajo condiciones adversas, pueden generarse arcos voltaicos que pueden dañar a las personas y los contactos.

- Espere como mínimo cinco minutos después de desconectar el equipo de la tensión de alimentación, antes de tocar partes del mismo que estaban conectadas a la tensión (p. ej. Contactos) o antes de aflojar dichos contactos. Los condensadores presentan tensión hasta cinco minutos después de la desconexión. Mida la tensión del circuito intermedio y espere a que la tensión caiga debajo de los 40 V.

Pautas y normas europeas

Los servo amplificadores son equipos destinados a la instalación en instalaciones o máquinas eléctricas en el ámbito industrial. Al instalarlos en máquinas o instalaciones, se prohíbe su puesta en funcionamiento regular, hasta tanto se determine que la máquina o instalación cumple con las pautas para máquinas eléctricas de la EU (98/37/EG) y la pauta contra contaminación electromagnética de la EU (89/336/EWG) y las pautas para bajas tensiones de la EU 73/23/EWG.

Para el cumplimiento de las pautas para máquinas de la EU (98/37/EG) deben aplicarse las siguientes normas:
EN 60204-1 (Seguridad en instalaciones y máquinas eléctricas)
EN 292 (Seguridad de máquinas)



El constructor de la máquina deberá hacer un análisis de los peligros y tomar las medidas pertinentes, a fin de asegurar, que un movimiento imprevisto de la máquina, no conduzca a daños ocasionados a personas u otros objetos.

Para dar cumplimiento a las pautas de baja tensión de la EU (73/23/EWG) deben aplicarse las siguientes normas:
EN 60204-1 (Seguridad y equipamiento eléctrico de máquinas)
EN 50178 (Equipamiento de instalaciones de alta tensión con medios de funcionamiento eléctricos)
EN 60439-1 (Combinaciones de equipos de conmutación de baja tensión)

Para dar cumplimiento a la pauta de contaminación electromagnética de la EU (89/336/EWG) deben aplicarse las siguientes normas:
EN 61000-6-1 ó EN 61000-6-2 (Resistencia a interferencias en zonas habitacionales o industriales)
EN 61000-6-3 ó EN 61000-6-4 (Emisión de interferencias en zonas habitacionales o industriales)

La responsabilidad de dar cumplimiento con los valores límite en cuanto a la emisión de radiaciones electromagnéticas impuestos por la ley, corre por parte del fabricante de la instalación o máquina. Encontrará en este manual, indicaciones respecto de una instalación adecuada para el cumplimiento de la reglamentación de emisión electromagnética, como blindaje, puesta a tierra, manejo de tomacorrientes y la instalación de conductores.



El fabricante de la máquina deberá verificar si en su instalación o máquina son de aplicación otras normas o pautas de la EU.

CE - Conformidad

Tienen carácter de cumplimiento obligatorio, la pauta contra emisión electromagnética de la EU 89/336/EWG y de la pauta para bajas tensiones 73/23/EWG cuando el servo amplificador se entrega dentro de la comunidad europea. A fin de dar cumplimiento de la pauta contra emisiones electromagnéticas, encuentra aplicación la norma de producción EN 61800-3.
Con referencia a la resistencia contra interferencias, el servo amplificador cumple con las exigencias de zonas de la categoría dos (zona industrial). En la zona de la radiación de interferencias, el servo amplificador cumple con las exigencias de un producto de disponibilidad reducida.



¡Advertencia!
Este es un producto de disponibilidad reducida según IEC 61800-3. Este producto puede generar interferencias en la recepción en zonas habitacionales, en cuyo caso el usuario deberá tomar las medidas pertinentes..
El servo amplificador fue controlado en un laboratorio autorizado con una estructura definida, con los componentes de sistema descriptos en esta documentación. Discrepancias con la estructura descripta en esta documentación significan que Ud. mismo deberá hacer efectuar las mediciones necesarias para dar cumplimiento a la situación legal. Para dar cumplimiento a la pauta de baja tensión, se deberá aplicar la norma EN 50178.

Conformidad UL y cUL

En preparación

Abreviaturas utilizadas en este manual

En la tabla que se encuentra debajo, se da explicación de las abreviaturas utilizadas en ese manual.

abreviatura	Significado
AGND	masa analógica
BTB/RTO	preparado para funcionar
CAN	bus de campo (CANopen)
CE	Communité Europeenne
CLK	Clock (Señal de reloj)
COM	interfase serie del PC-AT
DGND	Masa digital
DIN	Instituto alemán de normalización
Disk	Disco magnético (Disquete, disco rígido)
EEPROM	Memoria no volátil de borrado eléctrico
EMI	Interferencia electromagnética
EMV	Comportamiento electromagnético
EN	Norma europea
ESD	Descarga de electricidad estática
IEC	International Electrotechnical Commission
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor
INC	Inkremental Interface
ISO	International Standardization Organization
LED	Diodo luminoso
MB	Megabyte
MS-DOS	Sistema operativo de un PC-AT
NI	Pulso de pasaje por cero

abreviatura	Significado
NSTOP	Entrada de conmutador final para sentido de giro a la izquierda
PC-AT	Ordenador personal con procesador 80x86
PELV	Baja tensión de protección
PSTOP	Entrada de conmutador final para sentido de giro a la derecha
PWM	Modulación de ancho de pulso
RAM	Memoria volátil
RBallast	Resistencia de carga
RBext	Resistencia de carga externa
RBint	Resistencia de carga interna
RES	Resolver
ROD 426	Codificador A quad B
SPS	Control de memoria programable
SRAM	RAM estático
SSI	Interfase serial sincrónico
SW/SETP.	Valor nominal (setpoint)
UL	Underwriter Laboratory
V AC	Tensión alterna
V DC	Tensión continua
VDE	Asociación de electrotécnicos alemanes

Símbolos utilizados en este manual

⚠ (rayo)	Peligros personales Causados por la electricidad y sus consecuencias		⚠ (!)	Advertencia general Indicación general Peligro para la máquina
⇨ p.	ver página (remisión)		●	Remarcado

Teclas en el Master:	
▲	**un accionamiento** : ascenso de un punto en el menú, aumentar la cifra en una unidad **dos accionamientos seguido rápidamente** : aumento en diez unidad en la cifra
▼	**un accionamiento**: descenso de un punto en el menú, la cifra disminuye en una unidad **Dos accionamientos seguido rápidamente**: la cifra disminuye en diez unidades
▲ ▼	**mantener la tecla derecha accionada y accionar la tecla izquierda adicionalmente**: hacia el ingreso de cifras, función de retorno

1 Generalidades

1.1 Referente a este manual

Este manual describe los servo amplificadores de la serie SERVOSTAR 400.
En el mismo encontrará informaciones respecto de:

- Datos técnicos referentes a los servo amplificadores, en el capítulo I
- Montaje e instalación de los servo amplificadores, en el capítulo II
- Interfaces, en el capítulo III
- Puesta en funcionamiento de los servo amplificadores, en el capítulo IV
- Accesorios para los servo amplificadores, en el capítulo V
- Transporte, almacenamiento, mantenimiento y depolución, en el capítulo VI

En el CD Rom adjunto, encontrará descripciones más detalladas de los interfases de los buses de campo y la interconexión con sistemas de automatización y nuestras notas de aplicación en formato PDF (requerimientos del sistema: WINDOWS ≥ 95, Internet Browser, Acrobat Reader ≥ 4.0) en los idiomas alemán, inglés, francés e italiano.
Además podrá imprimir la documentación en cualquier impresora de uso comercial. Le enviaremos la documentación en forma impresa, a cambio de un precio adicional.



Este manual está dirigido a personal especializado con las siguientes exigencias:

Transporte:	***solamente por personal con conocimientos respecto del tratamiento de elementos constructivos que peligran por descargas electrostáticas.***
Instalación:	***solamente por personal con formación de electrotécnico***
Puesta en funcionamiento:	***solamente por personal con conocimientos fundados en cuanto a Electrotécnica y técnicas de accionamiento***

1.2 Utilización de acuerdo con la función específica del servo amplificador

Los servo amplificadores se instalan como componentes de instalaciones o máquinas eléctricas y solamente deberán ser puestos en funcionamiento como componentes integrados a la instalación.



El constructor de la máquina deberá hacer un análisis de peligros de la máquina, tomando las medidas necesarias para evitar daños a persona y objetos, debido a movimientos imprevistos.

Utilice el servo amplificador **exclusivamente** conectado a las redes siguientes:
1 x 115V AC (solamente SERVOSTAR 40xM, se admite funcionamiento sin conexión a tierra)
3 x 115V AC (solamente SERVOSTAR 40xM, se admite funcionamiento sin conexión a tierra)
1 x 230V AC (solamente SERVOSTAR 40xM, se admite funcionamiento sin conexión a tierra)
3 x 230V AC (se admite funcionamiento sin conexión a tierra)
3 x 400V AC (solamente SERVOSTAR 44xM, redes TN ó TT con punto estrella puesto a tierra, máx. 5000A de corriente nominal simétrica)

Al aplicar los servo amplificadores en zonas habitacionales, en zonas comerciales o de oficio o bien de pequeñas empresas, deberán tomarse medidas adicionales de filtrado.

Los servo amplificadores de la familia SERVOSTAR 400 están destinados **exclusivamente** a impulsar servomotores sin escobillas adecuados, regulándolos en cuanto a momento de giro, velocidad de giro y/o posición. La tensión nominal de los motores deberá ser igual o mayor que la tensión entregada por el circuito intermedio del servo amplificador.

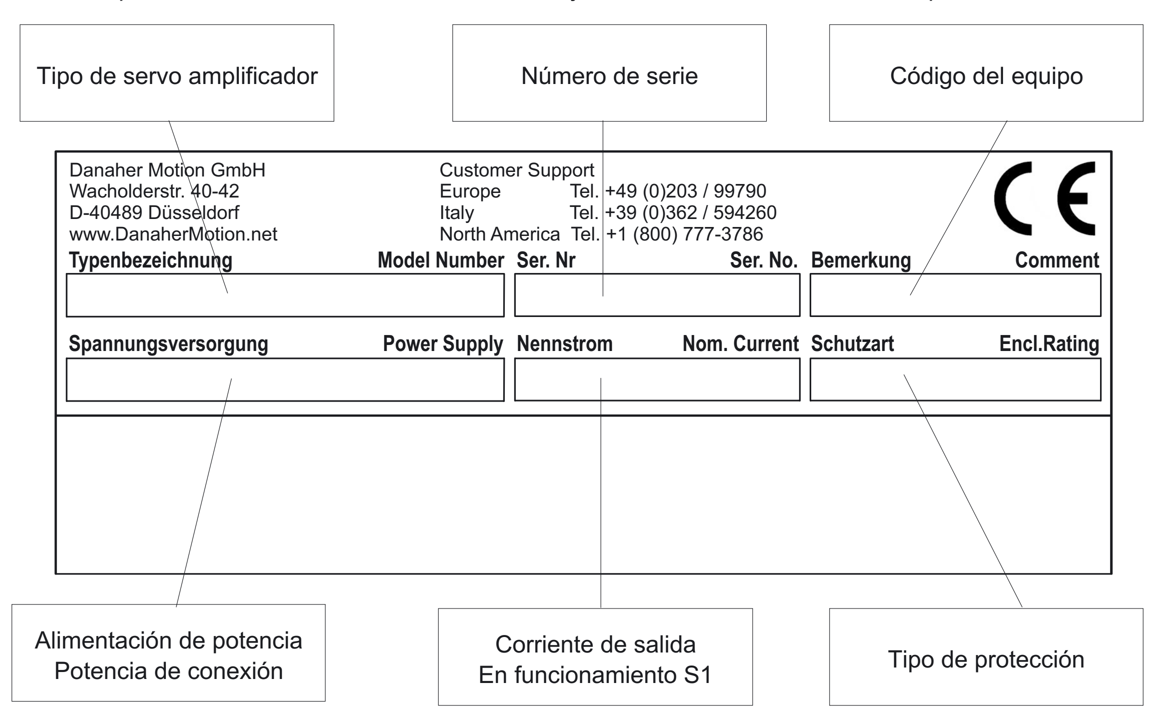
El servo amplificador deberá funcionar **exclusivamente** en armarios de maniobra cerrados, cumpliendo con las condiciones de contorno descritas en la página 18. A fin de mantener la temperatura dentro del armario de maniobras debajo de los 45 °C, puede ser necesaria la aplicación de medidas de ventilación o refrigeración.

Utilice únicamente conductores de cobre en el cableado. Las secciones de los conductores, derivan de la norma EN 60204 (o bien la tabla 310-16 de la NEC 60°C ó 75°C columna para secciones AWG).

La conformidad del servo sistema respecto de las normas enunciadas en página 6, se garantiza exclusivamente si se utilizan componentes suministrados por nosotros (servo amplificador, motor, conductores etc.).

1.3 Chapa de características

La chapa de características que se visualiza abajo, está montada en la parte lateral del servo amplificador. Las informaciones descritas abajo, se encuentran en los distintos paneles.



1.4 Descripción del equipo

1.4.1 Volumen de entrega

Si Ud. encarga amplificadores de la serie SERVOSTAR 400, obtendrá:

— SERVOSTAR 4xxM (Master)
— los enchufes X0, X1, X3
— cobertura de protección para amplificador propiamente dicho (solo uno por sistema)
— las instrucciones de montaje e instalación
— software de puesta en funcionamiento DRIVE.EXE y la documentación online en CD-ROM

o bien.

— SERVOSTAR 4xxA (módulo para 1 eje)
— el enchufe X3
— las instrucciones en versión abreviada



¡Los enchufes subD, no forman parte del volumen de entrega!



<u>**Accesorios**</u>: (debe encargarse por separado, si se lo requiere)

— Ventilador eléctrico de montaje adicional (para un máx. de 2 ejes. Requerido en caso de utilizar el SERVOSTAR 4x6)
— Servomotor sincrónico (lineal o rotacional)
— Conductores para el motor(confeccionados), o conductores para el motor por metro con los enchufes sueltos (para el lado del motor y del amplificador)
— Conductor para la realimentación (confeccionado, consultar también la nota de aplicación “cables y enchufes") o bien ambos enchufes de la realimentación y el conductor correspondiente por metro
— la resistencia de carga externa (⇨ p.65)
— el cable interconexión con el PC (⇨ p.47) para parametrizar el master y los módulos de cada eje eventualmente conectados
— Conductores de conexión a la red, conductores para el bus de campo (por metro en cada caso)

1.4.2 Los servo amplificadores digitales de la familia SERVOSTAR 400

Versión estándar

- 2 tipos de tensión: SERVOSTAR 40xM hasta 3x230VAC y
  SERVOSTAR 44xM hasta 3x400VAC
- Cada tamaño de equipo para el master y el módulo de eje (consultar la página 25)
- Conexión del blindaje directamente en el servo amplificador
- Entrada analógica
- Interfase de bus de campo integrado
  (Estándar: CANopen para integrarlo en sistemas con un bus tipo CAN)
- RS232 integrada
- Interfase para pulso – dirección integrado

Opciones

- Interfase PROFIBUS DP en vez de CANopen, ver página 53
- Interfase SERCOS CANopen, ver página 54

Arquitectura abierta

- Arquitectura de hardware y software abierta
- Se encuentra directamente integrado el leguaje basado en macros y un compilador

1.4.3 Funcionamiento con conexión directa a la red

Alimentación de potencia (solamente en el master)

- Funcionamiento con conexión directa a la red:
  1 x 115V AC
  (únicamente SERVOSTAR 40xM, se admite funcionamiento sin conexión a tierra)
  3 x 115V AC
  (únicamente SERVOSTAR 40xM, se admite funcionamiento sin conexión a tierra)
  1 x 230V AC
  (únicamente SERVOSTAR 40xM, se admite funcionamiento sin conexión a tierra)
  3 x 230V AC
  (se admite funcionamiento sin conexión a tierra)
  3 x 400V AC
  (únicamente SERVOSTAR 44xM, red TN ó red TT punto estrella conectado a tierra; corriente nominal ≤ 5000A)
- El usuario deberá proveer los cortacircuitos (p. ej. fusible)

Alimentación de la tensión auxiliar de 24V DC

- Fuente de alimentación de 24V DC con separación galvánica de la red (p. ej. transformador)

Filtro de red

- El filtro de altas frecuencias para la alimentación de potencia se encuentra integrado (para disponibilidad limitada según EN61800-3)
- El filtro de altas frecuencias para la alimentación de 24V DC se encuentra integrado (para disponibilidad general según según EN 61800-3)

1.4.4 Propiedades del servo amplificador

Manejo y parametrización

- A través del software confortable y del interfase serie de un ordenador personal (PC), con una sola conexión para todos los ejes del sistema
- Ajuste de la dirección a través de dos teclas y un indicador a LED de tres dígitos para la indicación de estado en el master
- Completamente programable a través del interfase RS232

Sección de potencia

- Alimentación de la red: puente rectificador B6 directamente en la entrada de potencia, con el filtro de red y el circuito de arranque integrado
- Todas las conexiones de blindaje directamente en el amplificador
- Etapa de salida: Módulo IGBT con medición de corriente libre de potencial
  Frecuencia de reloj ajustable entre 8 y 16 kHz por medio de un comando ASCII (en caso de reducción de potencia, rogamos dirigirse a la sección de aplicaciones)
- Circuito de carga: resistencia de carga interna como estándar, resistencia de carga externa en caso de necesidad
- Tensión de circuito intermedio: 160...310 V DC para SERVOSTAR 40xM
  310...560 V DC para SERVOSTAR 44xM
  160...560 V DC para SERVOSTAR 4xxA

Regulación completamente digital

- Regulador de corriente digital (vector espacial, modulación por ancho de pulso, 62,5 µs)
- Regulador de velocidad de giro libremente programable (62,5 µs ó 250 µs)
- Regulador de posición integrado, con posibilidad de adaptación a cualquier requerimiento (250 µs)
- Interfase pulso dirección para la conexión de un servomotor a un control de motor paso a paso
- Auswertung der Resolversignale bzw. der sinus-cosinus-Signale eines hochauflösenden Encoders
- Procesamiento de señales de un resolver o un encoder seno-coseno de alta resolución
- Emulación de un encoder (incremental compatible a un ROD 426 ó SSI)

Funciones confortables

- Ajuste de las rampas para el valor nominal
- 4 entradas digitales programables (dos de ellas configuradas como entradas de conmutador final de modo estándar)
- 2 salidas digitales programables
- Interconexión libremente programable de todos los datos de aviso digitales

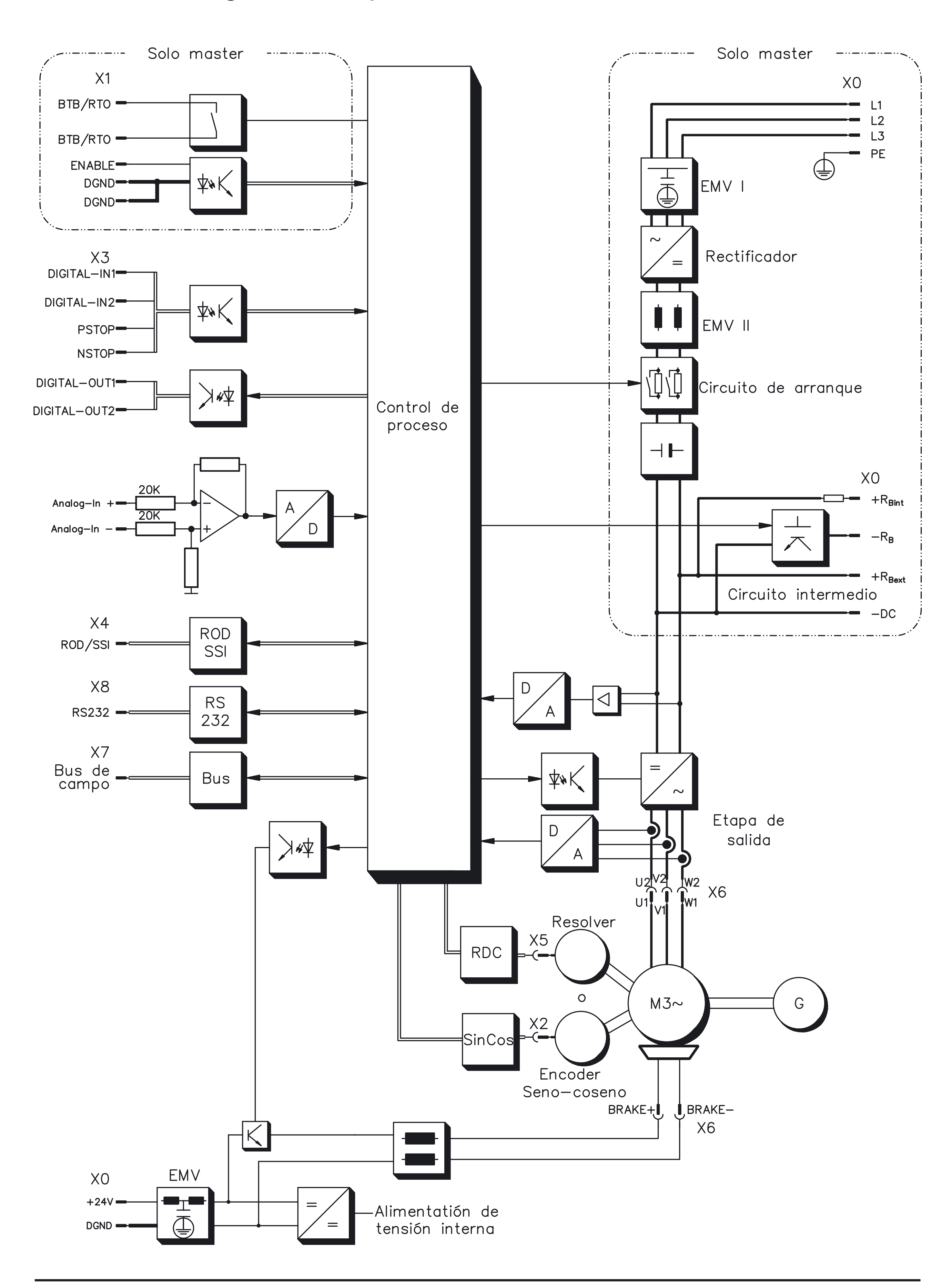
Seguridad integrada

- Separación eléctricamente segura según EN 50178 entre la red o bien el motor y la electrónica procesadora de señales a través de trayectorias de corriente de fuga y separación galvánica
- Arranque suave, detección de sobretensión, protección contra cortocircuitos, control de fallo de fase
- Supervisión de la temperatura tanto en el servo amplificador como en el motor (solo en caso de la aplicación de nuestros motores con nuestros cables preconfeccionados)

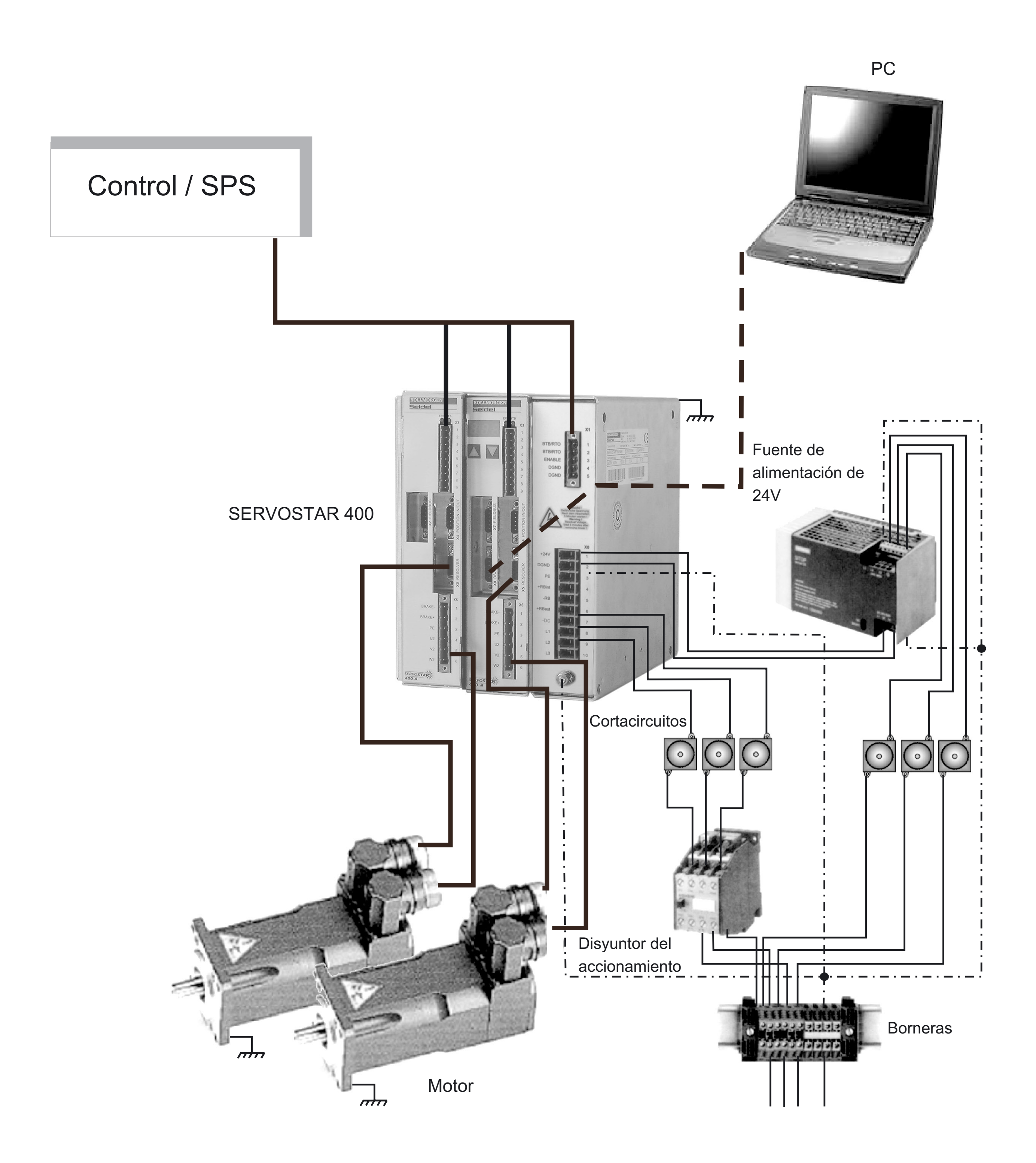
Requerimientos minimizados

- Hasta ocho ejes en un sistema
- Solamente una alimentación de potencia y tensión auxiliar por sistema
- Todos los ejes de un sistema se parametrizan a través de un solo interfase
- El cableado se reduce significativamente debido a la estructura modular
- Montaje sencillo gracias a la aplicación de un riel de perfil

1.5 Diagrama en bloques



1.6 Componentes de un servo sistema



1.7 Datos técnicos de la serie SERVOSTAR 400

		máx. 230VAC				máx. 400VAC			
		SERVOSTAR				SERVOSTAR			
Datos nominales	**Unid.**	**403M**	**406M**	**403A**	**406A**	**443M**	**446M**	**403A**	**406A**
Tensión de alimentación nominal	V~	1 x 115V$_{-10\%}$ hasta 3 x 230V$^{+10\%}$		—		3 x 230V$_{-10\%}$ hasta 3 x 400V$^{+10\%}$		—	
Potencia de conexión máxima en funcionamiento S1 (en sistemas de más de un eje)	kVA	7		—		12		—	
Tensión continua nominal en el circuito intermedio	V=	160 - 310				310 - 560			
Corriente de salida nominal (valor eficaz, ± 3%, a 8kHz)	Arms	3	6*	3	6*	3	6*	3	6*
Corriente de salida máxima (máx. 5s, ± 3%, a 8kHz)	Arms	9	12*	9	12*	9	12*	9	12*
Frecuencia de reloj de etapa de salida	kHz	8 (conmutable a 16, ver página 13)							
Datos técnicos del circuito de carga	—	⇨ p.20		—		⇨ p.20		—	
Desconexión en caso de sobretensión	V	450		—		750		—	
Inductividad de carga máxima	mH	75	40	75	40	75	40	75	40
Inductividad de carga mínima	mH	12	7,5	12	7,5	12	7,5	12	7,5
Factor de forma de la corriente de salida (en caso de datos nominales e inductividad de carga mínima)	—	1.01				1.01			
Ancho de banda del regulador de corriente subyacente	kHz	> 1,2				> 1,2			
Caída de tensión residual en caso de corriente nominal	V	< 5				< 5			
Potencia disipación reposo (etapa de salida bloqueada)	W	12	15	12	15	12	15	12	15
Potencia disipada en caso de corriente nominal (sin tener en cuenta aquella disipada en resistencia de carga)	W	35	60	30	40	35	60	30	40
Protecciones internas (Protecciones externas ⇨ p.18)									
Tensión auxiliar 24V	—	interno 20 AM		—		interno 20 AM		—	
Resistencia de carga	—	interno 33Ω				interno 33Ω			
Entradas y salidas									
Entrada analógica resolución 14 bit	V	±10				±10			
Máx. tensión de modo común	V	±10				±10			
Resistencia de entrada	kΩ	20				20			
Entradas de control digitales		low 0...7V, high 11...30V, 7mA				low 0...7V, high 11...30V, 7mA			
Salidas de control digitales, open emitter		máx. 30V, 10mA				máx. 30V, 10mA			
Salida BTB/RTO, contacto de relé	V	DC máx. 30, AC máx42		—		DC máx. 30, AC máx42		—	
	mA	500				500			
Alimentación de tensión auxiliar, galvanicamente separada, sin freno ni ventilador	V	20..30		—		20..30		—	
	A	0,5				0,5			
Alimentación de tensión auxiliar, Galvanicamente separada, con freno y ventilador (¡Tener en cuenta las caídas de tensión!)	V	24 (-0% +15%)		—		24 (-0% +15%)		—	
	A	2,5				2,5			
Corriente máxima de frenado	A	1,5				1,5			
Conexiones									
Señales de control	—	Combicon aAbrazadera de la acción del resorte							
Alimentación de tensión	—	Power Combicon		—		Power Combicon		—	
Motor	—	Combicon				Combicon			
Entrada para el Resolver	—	SubD de 9 polos (hembrilla)				SubD de 9 polos (hembrilla)			
Entrada del generador incremental	—	SubD de 15 polos (hembrilla)				SubD de 15 polos (hembrilla)			
Interfase para el PC	—	SubD de 9 polos (hembrilla)				SubD de 9 polos (hembrilla)			
Emulación de encoder, ROD/SSI	—	SubD de 9 polos (hembrilla)				SubD de 9 polos (hembrilla)			
Mecánicos									
Peso	kg	3		1,7		3		1,7	
Altura sin los enchufes *	mm	230	267*	230	267*	230	267*	230	267*
Anchura	mm	100		50		100		50	
Profundidad sin enchufes	mm	240		240		240		240	

* con ventilador de montaje externo

1.7.1 Protecciones externas

Cortacircuitos fusibles o similar		
Alimentación de AC	$F_{N1/2/3}$	16 AT
Alimentación de 24V	$F_{H1/2}$	20 AT
Resistencia de carga	$F_{B1/2}$	6 AT

1.7.2 Condiciones de contorno admisibles, ventilación y posición de montaje

Temperatura, humedad, tiempo de almacenamiento	⇨ p.67
Temperatura y humedad de transporte	⇨ p.67
Tolerancia en las tensiones de alimentación Alimentación de potencia SERVOSTAR 40xM SERVOSTAR 44xM Alimentación de tensión auxiliar Sin freno y sin ventilador Con freno y con ventilador	 min 1x115V$_{-10\%}$ AC / máx. 1x230V$^{+10\%}$, 50/60 Hz min 3x115V$_{-10\%}$ AC / máx. 3x230V$^{+10\%}$, 50/60 Hz min 3x230V$_{-10\%}$ AC / máx. 3x400V$^{+10\%}$, 50/60 Hz 20 VDC .. 30 VDC 24 V DC (-0% +15%)
Temperatura del ambiente durante el funcionamiento	0...+45°C en caso de datos nominales +45...+55°C con una merma de potencia del 2,5% / K
Humedad del ambiente durante el funcionamiento	Humedad rel. 85%, debajo del punto de rocío
Altura de emplazamiento	hasta 1000m sobre NN sin limitaciones 1000...2500m sobre NN con merma en la potencia entregada 1,5% / 100m
Grado de suciedad	Grado de suciedad 2 según EN60204 / EN50178
Tipo de protección	IP 20
Posición de montaje	en general, vertical ⇨p.24
Ventilación	Convección libre en el caso del SERVOSTAR4x3, Se requiere de un ventilador de montaje externo (⇨p.66) en el caso del SERVOSTAR4x6.
Debe garantizarse una circulación de aire suficiente dentro del armario de maniobras.	

1.7.3 Sección transversal de los conductores

Recomendamos, dando cumplimiento a la EN 60204-1, en caso de **sistemas de un eje**:

Conexión de AC	4 mm², según la protección del sistema
Conductores del motor	1 mm², blindado, capacidad <150pF/m, máx. 25m
Resolver y protección térmica del motor	4x2x0,25 mm², retorcidos por pares, blindados, long. Máx.100m, capacidad <120pF/m
Encoder y protección térmica del motor	7x2x0,25 mm², retorcido por pares, blindado, long. Máx.50m, capacidad <120pF/m
Señales analógicas	0,25 mm² , retorcidos por pares y blindados
Señales de control, BTB, DGND	0,5 mm²
Freno de sujeción (Motor)	0,75 mm², blindado (tener en cuenta las caídas de tensión)
+24 V / DGND	máx. 2,5 mm², (tener en cuenta las caídas de tensión)

Datos técnicos de los conductores de conexión ⇨p.33. Tenga en cuenta nuestra nota de aplicación „Cables y enchufes“.

1.7.4 Momentos de ajuste recomendados

Enchufe	Momento de ajuste
X1, X3, X6	0,3 Nm
X0	1,3 Nm
Perno de puesta a tierra	3,5 Nm
Tornillo de traba inferior	3,5 Nm

1.7.5 Display a LEDs

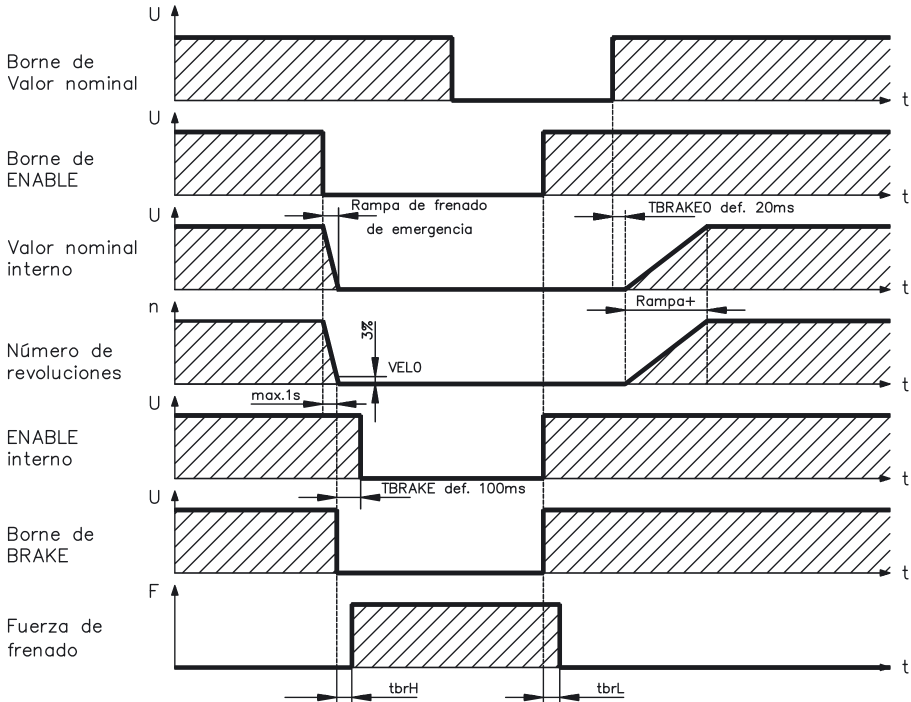
Un display de LEDs de tres dígitos señaliza el estado de funcionamiento del amplificador, después de la aplicación de la tensión de 24V (⇨ p.59). Al ajustar la dirección del master a través de las teclas, puede leerse la dirección de éste.

1.8 Sistema de masas

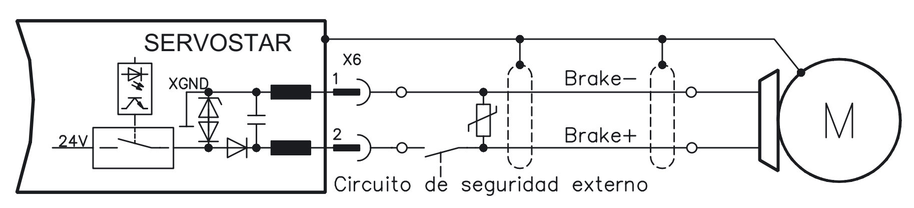
AGND — Referencia para las señales analógicas. Masa analógica interna.
DGND — Referencia para las señales digitales y la alimentación de la tensión auxiliar. Ópticamente desacoplada.
En el diagrama en bloques se representa la separación de potenciales (⇨ p.15).

1.9 Excitación del freno de sujeción del motor

Un freno de sujeción existente en el motor (24V / max.1,5A), puede excitarse directamente desde el servo amplificador. **¡Esta función es personalmente segura!** La función de frenado debe activarse a través del parámetro FRENO (en la imagen de pantalla Motor): debe ajustarse CON. En el diagrama que se representa debajo, se visualizan las dependencias temporales entre la señal de liberación (ENABLE), el valor nominal de velocidad de giro, la velocidad de giro propiamente dicha y la fuerza de frenado.



Durante el retrazo interno de la señal de liberación de 100 ms, el valor nominal de velocidad de giro se lleva a 0V con una rampa de 10 ms. La salida que excita el freno, conmuta cuando el la velocidad de giro alcanza el 3% de su valor final o, a más tardar, después de 1s.
Los tiempos de crecimiento (f_{brH}) y de retrazo (f_{brL}) del freno de sujeción instalado en el motor, varían de un tipo de motor al otro (consultar el manual del motor). Encontrará una descripción del interfase en la página 38 . Para un accionamiento personalmente seguro del freno de sujeción, se requiere adicionalmente, de un contacto normal abierto en el circuito de frenado y de un dispositivo de extinción (p. ej. Un varistor) para el freno. Circuito ejemplo:



1.10 Circuito de carga

Cuando se frena la carga a través del motor, se realimenta energía hacia el servo amplificador. Esta energía se transforma en calor en la resistencia de carga. La resistencia de carga se conecta a través del circuito pertinente. Mediante el software de puesta en funcionamiento, se adapta el circuito de carga (nivel de conmutación) a la tensión de la red.
Nuestro departamento de aplicaciones le ayudará durante el cálculo de la potencia de carga requerida para su instalación. Encontrará una descripción del interfase correspondiente, en la página 39.

Resistencia de carga interna: 33 Ω
Resistencia de carga externa: 33 Ω

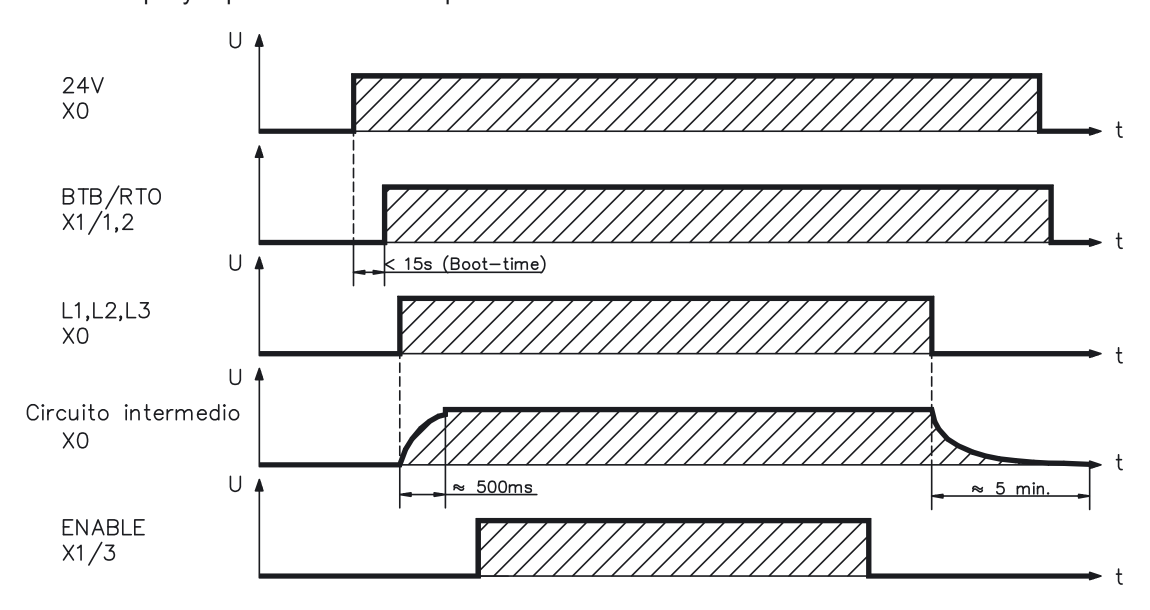
Descripción del funcionamiento:

El circuito comienza a responder a la tensión de circuito intermedio seleccionada.
Si la potencia realimentada por el motor en su promedio en el tiempo o en su valor máximo, excede la potencia ajustada, el servo amplificador comunica este estado y el circuito de carga se desactiva.
Durante el siguiente control de la tensión de circuito intermedio (a los pocos ms), se detecta una sobretensión, y el servo amplificador se desactiva con un aviso de “sobretensión” (⇨ p.60). Simultáneamente se abre el contacto BTB (borne X1/1,2) (⇨ p.44)

Datos técnicos del circuito de carga			
Tensión de red	**Valores nominales**	**Unid**	**Valor**
3 x 230 V	Tensión superior del nivel de activación del circuito de carga	V	400
	Tensión de desactivación del circuito de carga	V	380
	Potencia nominal del circuito de carga (R_{Bint})	W	55
	Potencia nominal del circuito de carga (R_{Bext}) máx.	kW	0,4
	Potencia de pulso del circuito de carga (R_{Bint} máx. 1s)	kW	4,8
	Potencia de pulso del circuito de carga (R_{Bext} máx. 1s)	kW	4,8
	Resistencia de carga externa	Ω	33
3 x 400 V	Tensión superior del nivel de activación del circuito de carga	V	720
	Tensión de desactivación del circuito de carga	V	680
	Potencia nominal del circuito de carga (R_{Bint})	W	80
	Potencia nominal del circuito de carga (R_{Bext}) máx.	kW	0,6
	Potencia de pulso del circuito de carga (R_{Bint} máx. 1s)	kW	16
	Potencia de pulso del circuito de carga (R_{Bext} máx. 1s)	kW	16
	Resistencia de carga externa	Ω	33

1.11 Comportamiento de arranque y parada

En el diagrama que se visualiza abajo, se observa la secuencia funcionalmente correcta durante el arranque y la parada del servo amplificador.



1.11.1 Función Stop según EN 60204 (VDE 0113)

En caso de la aparición de un fallo (⇨ p.60) se desactiva la etapa de salida del servo amplificador y se abre el contacto BTB. Adicionalmente, puede emitirse un aviso de fallo global en una de las salidas digitales (borne X3/8 y X3/9) (consultar la ayuda online del software de puesta en funcionamiento). Estos avisos pueden ser evaluados por el control superpuesto, a fin de concluir el ciclo de SPS en progreso o bien, para activar un paro del accionamiento (a través de un freno adicional o semejante).

Aquellos equipos con la función „freno“ activada, poseen una secuencia especial para la desactivación de la etapa de salida (⇨ p.19).

La funciones de stop se definen según EN 60204 (VDE 0113), apartado 9.2.2, 9.2.5.3

Existen las tres siguientes categorías de función stop:

- Categoría 0: Paro a través del corte inmediato de la alimentación de energía a los accionamientos de la máquina (es decir, un paro no controlado);
- Categoría 1: Un paro controlado, durante el cual se continúa entregando energía a los accionamientos de la máquina para lograr el paro, cortándose el suministro de energía recién cuando el proceso de parada ha concluido.
- Categoría 2: Un paro controlado, durante el cual el aporte de energía a los accionamientos de la máquina continúa.

Cada máquina debe equiparse con una función stop de categoría 0. Las funciones stop de categoría 1 y 2 deben preverse en caso que los requerimientos de seguridad o de funcionamiento de la máquina lo hagan necesario.

1.11.2 Estrategia de paro de emergencia

La función de paro de emergencia se define según EN 60204 (VDE 0113), apartado 9.2.5.4.

Realización de la función paro de emergencia :
Encontrará sugerencias de circuito, en nuestra nota de aplicación „Funciones de stop y de paro de emergencia“

Categoría 0:

El amplificador se bloquea (disable), la alimentación de red se desactiva.

El accionamiento debe frenarse mediante un dispositivo electromecánico (freno).

En caso de sistemas de más de un eje (varios sistema SERVOSTAR 400 o combinaciones de SERVOSTAR 400 y SERVOSTAR 600) con circuitos intermedios acoplados, los conductores de los motores deberán cortocircuitarse a través de resistencias en configuración estrella a través de un circuito de conmutación
(p. ej. Disyuntor tipo Siemens 3RT1516-1BB40).

Categoría 1:

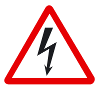
Si, después de un paro de emergencia pueden generarse estados peligrosos debido a una marcha inercial, el accionamiento puede desactivarse después de un paro controlado.
La categoría 1 permite un frenado electromotriz y una desactivación al lograr velocidad 0.
Puede lograrse un paro seguro, si la anulación de la red no se evalúa como fallo y el control se encarga de un bloqueo del amplificador.
En caso normal, solamente se desactiva la alimentación de potencia con seguridad.
La tensión auxiliar de 24V, permanece conectada.

2 Instalación

2.1 Advertencias importante



- Proteja el servo amplificador de cargas inadmisibles. En especial, debe evitarse que durante el transporte, se doblen partes constructivas y / o se modifiquen distancias de aislamiento. Evite tocar componentes y contactos electrónicos.
- Controle la correspondencia entre el servo amplificador y el motor (⇨ p.72). Compare las tensión y corriente nominal ajustada de los equipos. Efectúe el cableado según las indicaciones de página 26.
- Asegure que la tensión nominal máxima admisible en las conexiones L1, L2, L3 ó $+R_{Bext,}$ —DC no se exceda en más del 10%, aún en el peor de los casos (consultar EN 60204-1 apartado 4.3.1). Una tensión demasiado alta en estas conexiones, puede conducir a la destrucción del circuito de carga o del servo amplificador.
  Utilice el SERVOSTAR 44x exclusivamente en redes trifásicas con puesta a tierra.
  Utilice el servo amplificador exclusivamente para accionar un servomotor sincrónico.
- La protección de la alimentación del lado de la corriente alterna y de la alimentación de 24 V, corre por cuenta del usuario (⇨ p.18).
- Garantice una correcta puesta a tierra tanto del servo amplificador como del motor. **Evite** utilizar placas de montaje lacadas (no conductoras).
- Instale los conductores de potencia separados de aquellos de señal. Recomendamos una distancia superior a los 20cm. Mediante esta medida se mejora la resistencia ante interferencias exigida por la ley contra la polución electromagnética. En caso de utilizar un cable de potencia del motor con conductores para la excitación del freno, **éstos deberán presentar un blindaje por separado**. Conecte el blindaje en ambos extremos del cable (⇨ p.28).
- Instale todos los conductores portadores de potencia con un sección adecuada, según EN 60204-1. (⇨ p.18).
- Intercale el contacto BTB en el circuito de seguridad de la instalación. Solamente así se garantizará una correcta supervisión de los servo amplificadores.
- Conecte los blindajes abarcando superficies de contacto abundantes (presentando baja resistencia óhmica), preferentemente a través de carcasas de enchufes metálicas o bridas para blindaje. Encontrará indicaciones respecto de la técnica de conexión en página 32 y en la nota de aplicación “Cables y enchufes”.
- Garantice un aporte suficiente de aire fresco de la arte inferior del armario de maniobras. Tenga en cuenta aquí, la página 18.
- Se autorizan modificaciones del ajuste del servo amplificador a través del software de puesta en funcionamiento.
  Intervenciones que excedan las mencionadas, conducen a la pérdida de la garantía.



Cuidado
Nunca afloje las conexiones del servo amplificador estando éstas bajo tensión.
Bajo determinadas condiciones, esto puede conducir a la destrucción de la electrónica.
Las cargas residuales en los condensadores, pueden presentar valores peligrosos hasta 300 segundos después de desconectada la tensión de red. Mida la tensión del circuito intermedio ($+R_{Bext}$/-DC) y espere hasta que la tensión haya bajado a valores inferiores a los 40V.
Las conexiones de control y de potencia pueden presentar tensiones, aún cuando el motor no gira.

2.2 Montaje

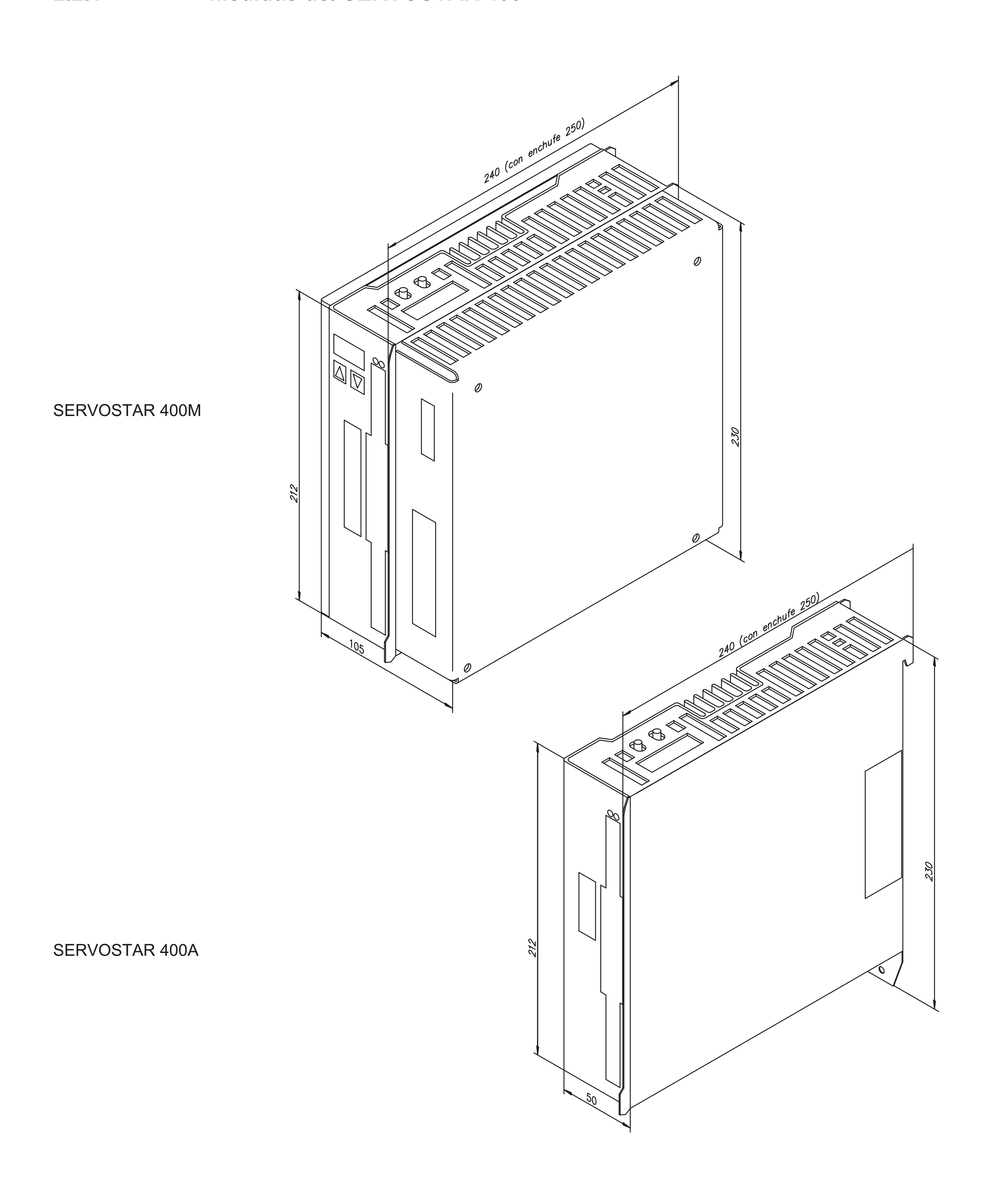
Material de montaje:

2 rieles con perfil según EN60715, longitud mínima = anchura del sistema + 40mm, asegurar una unión conductora con las placas de montaje

Montar la cobertura de protección (7mm) en la parte exterior izquierda

Herramienta necesaria : destornillador plano, ancho de hoja aprox. 5mm

2.2.1 Medidas del SERVOSTAR 400



2.3 Cableado

Exclusivamente personal especializado con formación de electrotécnico deberá instalar el servo amplificador.

Se describe el modo de proceder durante una instalación a modo de ejemplo. Según el empleo del equipo, puede tener sentido un modo de proceder distinto.

Le transmitimos conocimientos más detallados en nuestros **Cursos de aleccionamiento** (a pedido).



¡Cuidado!
Efectúe el cableado de los equipos siempre libres de tensión, es decir, no debe estar conectada ni la alimentación de potencia, ni la tensión auxiliar de 24V.
Garantice una liberación segura del armario de maniobras (traba, carteles de advertencia, etc.). las tensiones se aplican recién durante la puesta en funcionamiento.



¡Advertencia!

El símbolo de masa, que encuentra en los planos de conexión, indica que deberá garantizar una unión eléctricamente conductora, dispuesta sobre una superficie abundante entre el equipo indicado y la placa de montaje en su armario de maniobras. Esta unión deberá derivar las corrientes de alta frecuencia y no debe confundirse con el símbolo PE ⏚ (medidas de protección según EN 60204).



Utilice los siguientes planos de conexión:

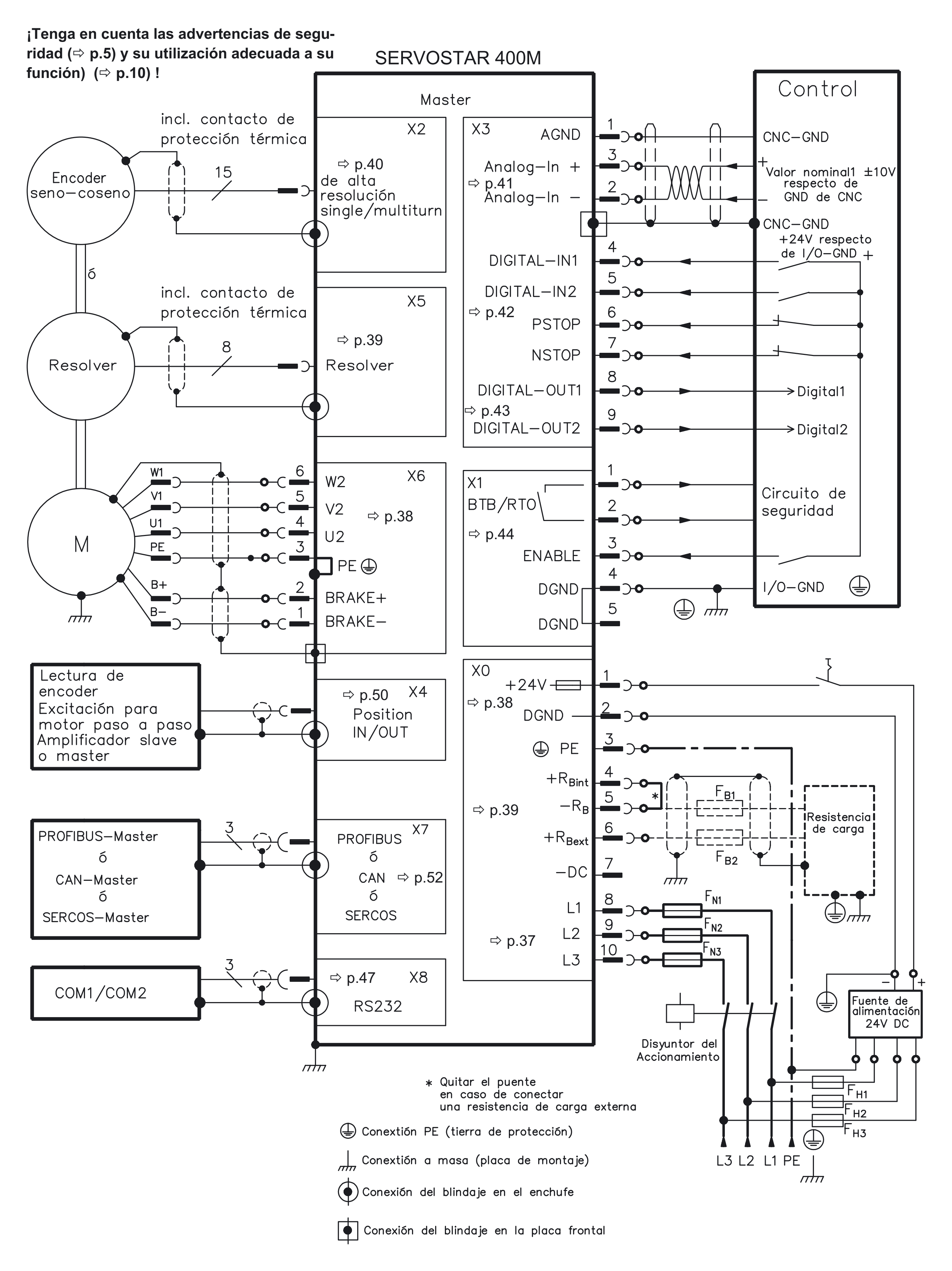
- ***Conexiones de potencia y control : página 28***
- ***Sistema de más de un eje : página 30***
- ***Resolver : página 39***
- ***Encoder de alta resolución : página 40***
- ***Emulación de encoder ROD : página 45***
- ***Emulación de encoder SSI : página 46***
- ***RS232 / PC : página 47***
- ***Interfase pulso dirección : página 48***
- ***Interfase Master-Slave : página 50***
- ***Interfase CAN : página 52***
- ***Interfase PROFIBUS : página 53***
- ***Interfase SERCOS : página 54***

Las indicaciones siguientes pretenden ayudarle a proceder en una secuencia conveniente durante la instalación, sin olvidar ningún punto importante.

Lugar de emplazamiento	En el armario de maniobras cerrado. Tenga en cuenta página 18. El lugar de emplazamiento deberá estar libre de sustancias conductoras o agresivas. Por la posición de instalación dentro del armario de maniobras ⇨ p.24
Ventilación	Asegure una ventilación del servo amplificador libre de obstrucciones y tenga en cuenta las temperaturas de medio ambiente permitidas, ⇨ p.18. Tenga en cuenta los espacios libres requeridos sobre y debajo de los servo amplificadores, ⇨ p.24.
Montaje	Monte los servo amplificadores sobre rieles con forma de sombrero DIN, sobre la placa de montaje **conectada a tierra** en el armario de maniobras y monte los ventiladores de montaje externo eventualmente necesarios (⇨ p.66)
Selección de conductores	Seleccione los conductores según EN 60204-1, ⇨ p.18
Puesta a tierra y blindaje	Por las características de blindaje, puesta a tierra y electromagnéticas adecuadas (⇨ p.28) Conecte a tierra la placa de montaje, la carcasa del motor y el borne CNC-GND del control a tierra. Encontrara más indicaciones respecto de las técnicas de conexión en página 32
Cableado	— **Instale los conductores de potencia separados de aquellos de control** — **Intercale el contacto BTB en el circuito de seguridad** — Conecte las entradas de control digitales del servo amplificador — Conecte AGND — Conecte la entrada analógica si hiciera falta — Conecte la unidad de realimentación (resolver ó encoder) — Conecte la emulación de encoder si hiciera falta — Conecte el bus de campo si hiciera falta — Conecte los conductores del motor Conecte el blindaje al enchufe blindado del lado del motor y a la brida de blindaje del lado del amplificador — Conecte el freno de sujeción del motor conectando el blindaje al enchufe blindado del lado del motor y sobre la brida de blindaje del lado del amplificador — Conecte la resistencia de carga externa si hiciera falta (con protecion) — Conecte la tensión auxiliar (por los valores máximos admisibles ⇨ p.18) — Conecte la tensión de potencia (por los valores máximos admisibles ⇨ p.18) — Conecte el PC (⇨ p.47).
Control	Efectúe un control final del cableado realizado, comparando con los planos de conexión utilizados

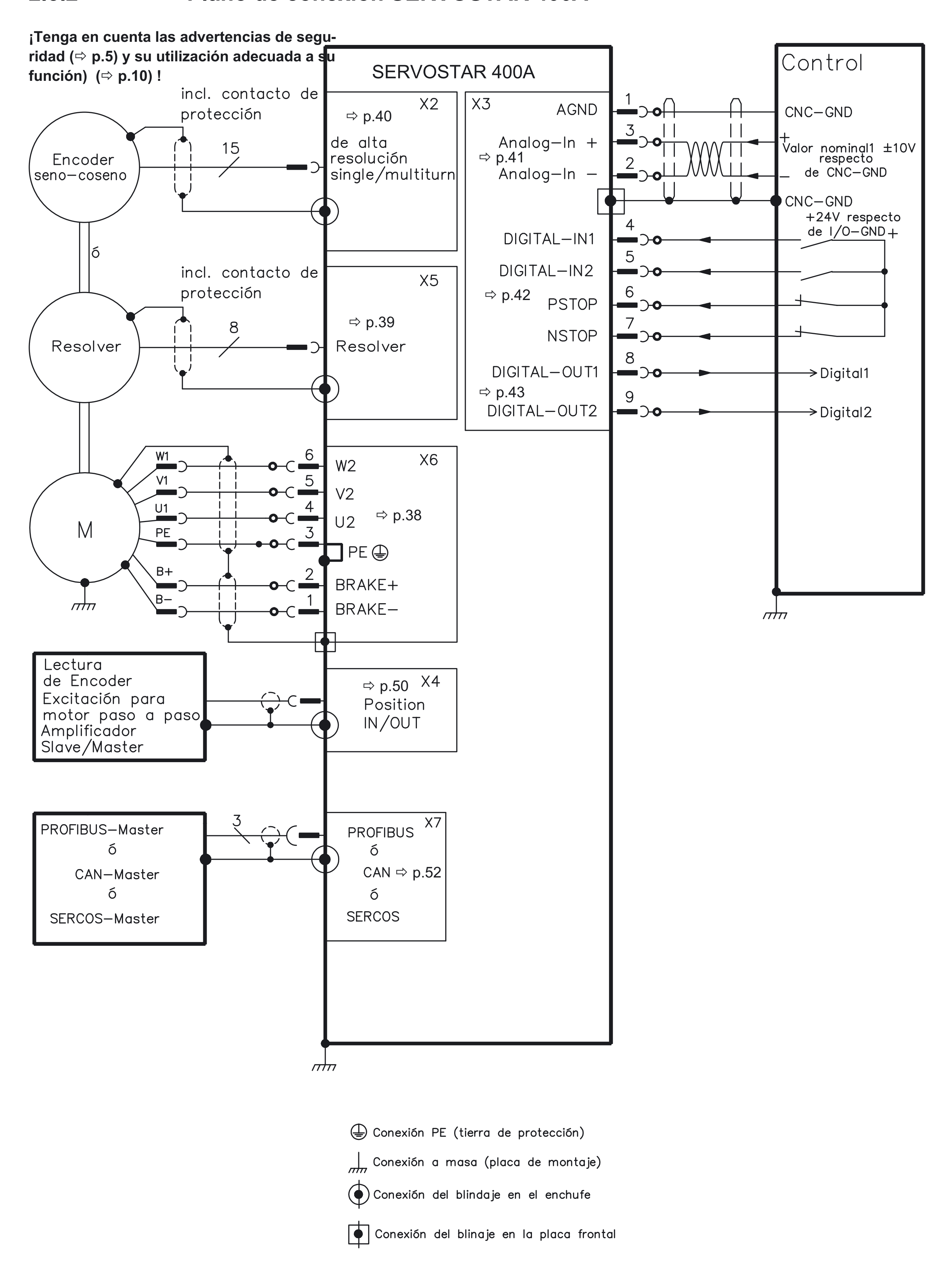
2.3.1 Plano de conexión SERVOSTAR 400M

¡Tenga en cuenta las advertencias de seguridad (⇨ p.5) y su utilización adecuada a su función) (⇨ p.10) !



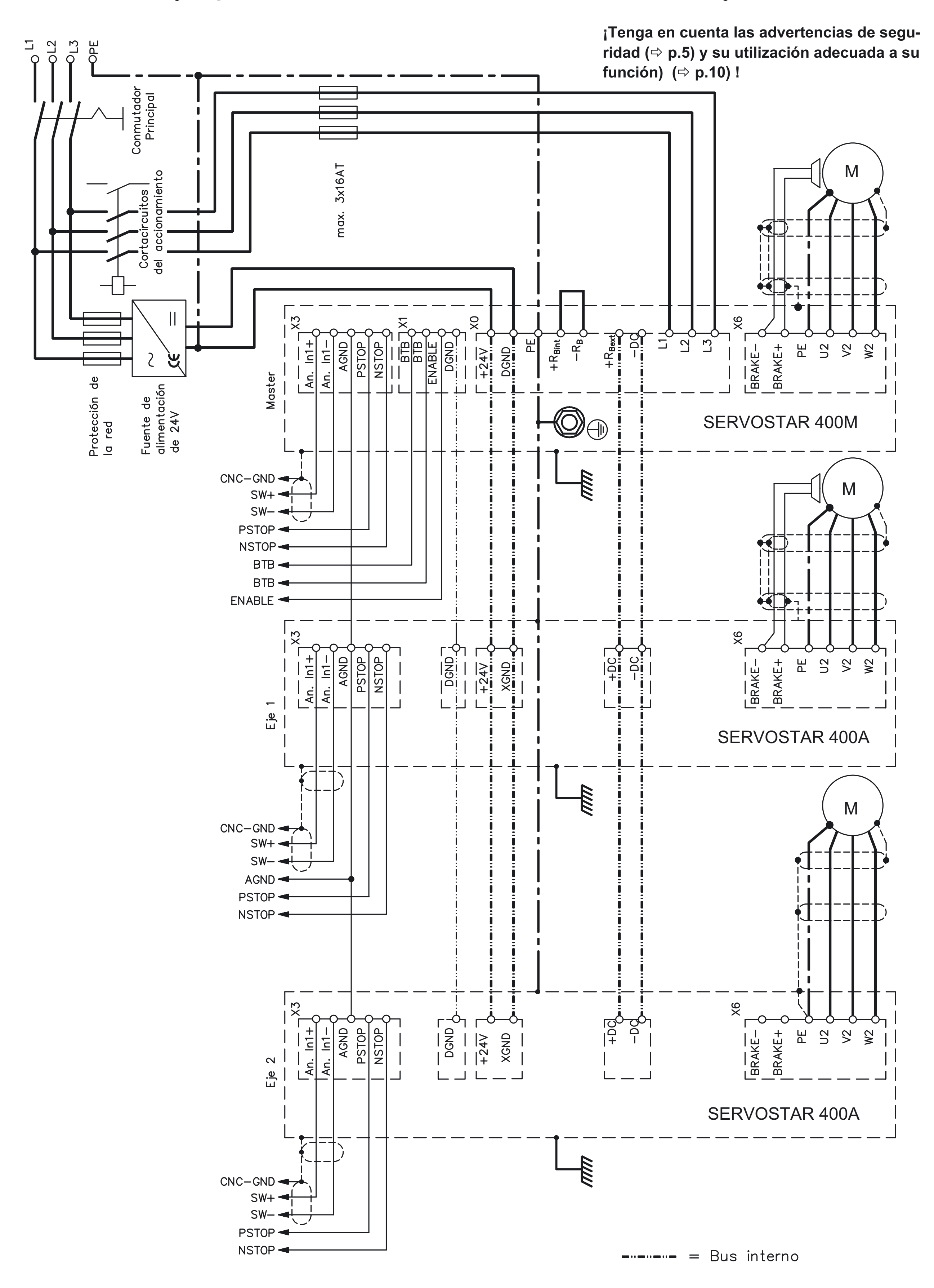
2.3.2 Plano de conexión SERVOSTAR 400A

¡Tenga en cuenta las advertencias de seguridad (⇨ p.5) y su utilización adecuada a su función) (⇨ p.10) !

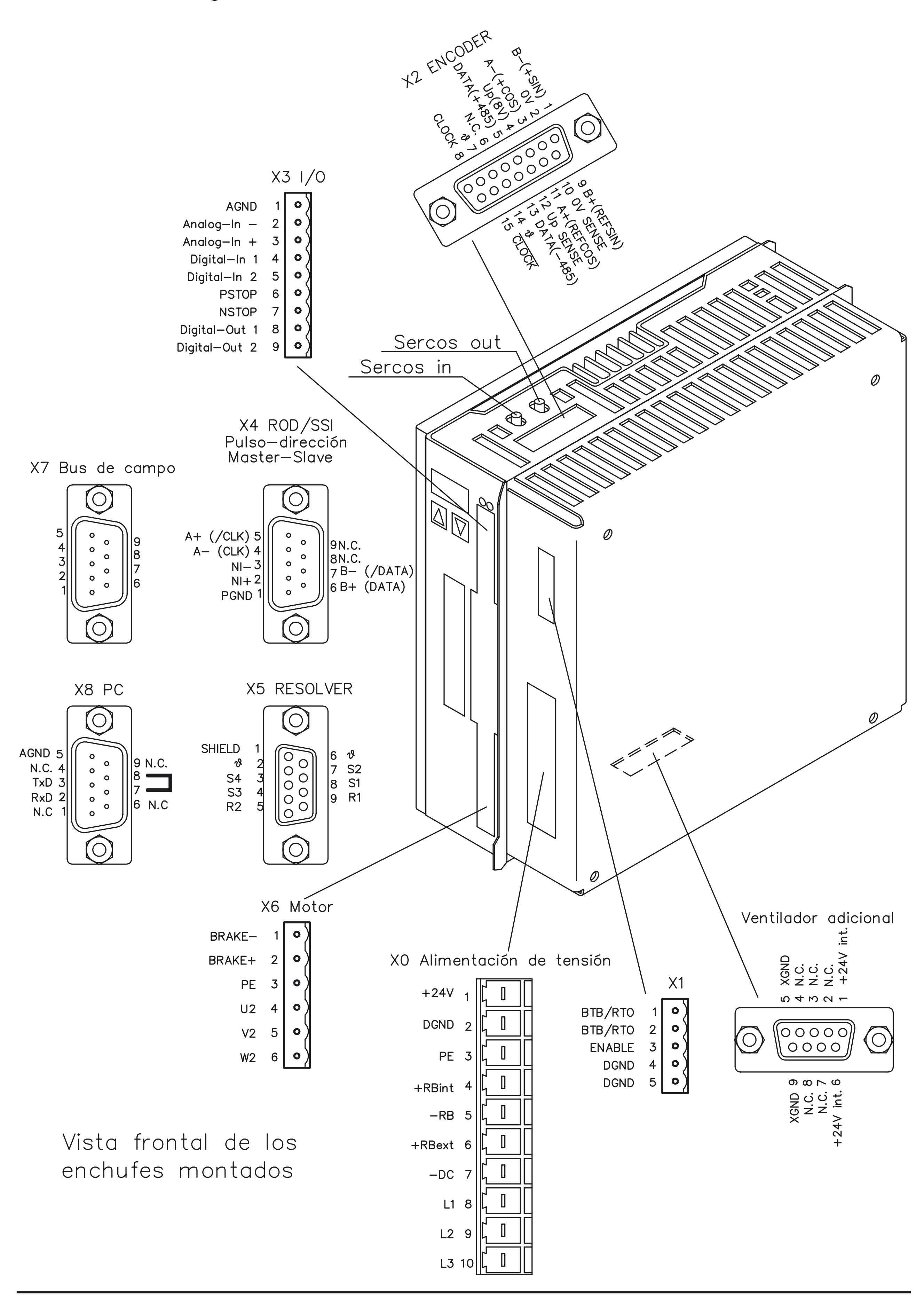


2.3.3 Ejemplo de conexión de un sistema de más de un eje

¡Tenga en cuenta las advertencias de seguridad (⇨ p.5) y su utilización adecuada a su función) (⇨ p.10) !



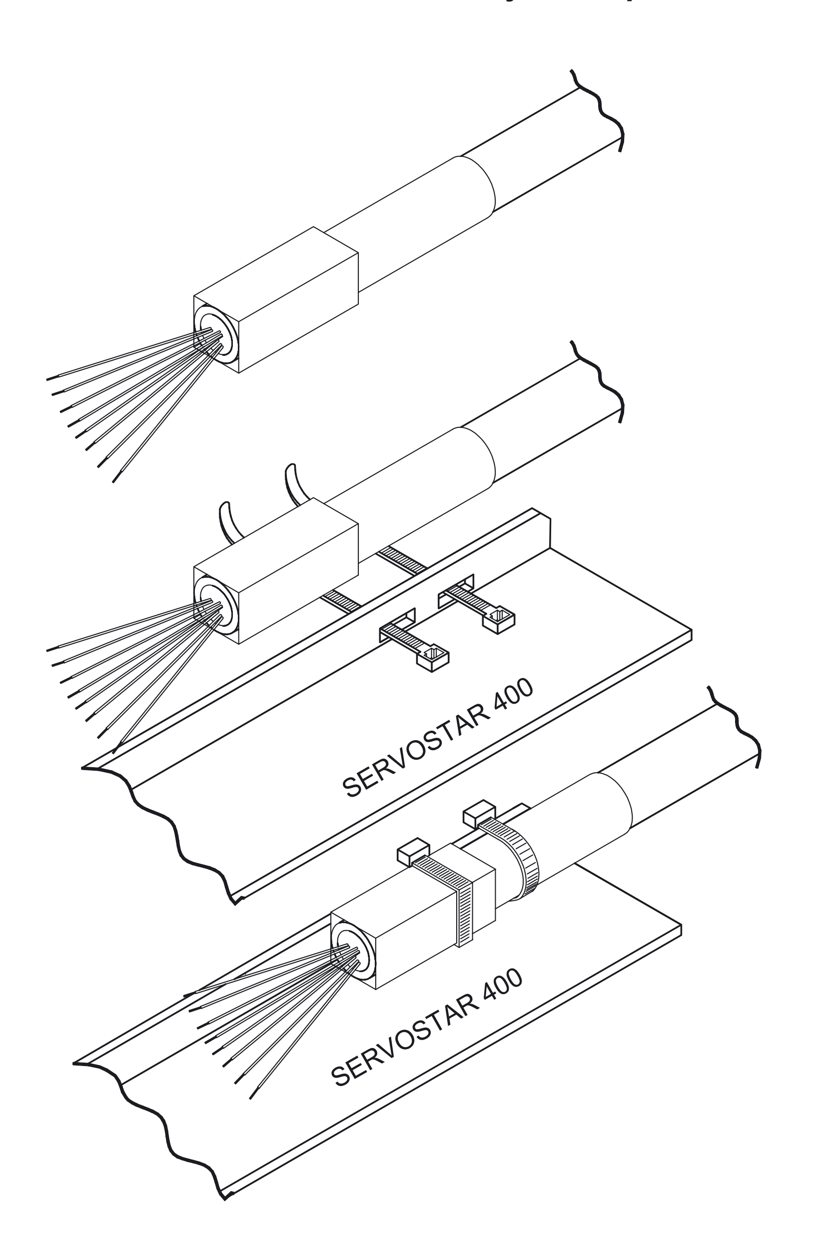
2.3.4 Asignación de los contactos SERVOSTAR 400



2.3.5 Indicaciones referentes a la técnica de conexión

Rogamos tener en cuenta nuestra nota de aplicación “Cables y enchufes”

2.3.5.1 Conexión del blindaje en la placa frontal



Los cables preconfeccionados del SERVOSTAR 400 poseen un manguito metálico en el extremo correspondiente al amplificador, que está eléctricamente conectado con el blindaje.

Pase un prensacable por cada ranura del riel frontal (placa frontal) del amplificador.

Presione firmemente el manguito de blindaje y la cubierta de cable contra el riel de blindaje, haciendo uso de los prensacable.

2.3.5.2 Datos técnicos de los conductores de conexión

Obtendrá más información sobre las propiedades químicas, mecánicas y eléctricas de los conductores en nuestro departamento de aplicación.

Material de aislamiento
Cubierta - PUR (Polyuretano, abreviatura 11Y)
Aislamiento de conductor - PETP (Phtalato de polyesther, abreviatura 12Y)

Capacidad
Conductor del motor - menor que 150 pF/m
Conductor del Resolver/Encoder - menor que 120 pF/m

Datos técnicos

— Los paréntesis en la definición de conductores, indican el tipo de blindaje.
— todos los conductores son aptos para líneas móviles.
— Los datos técnicos se refieren a aplicaciones, donde el conductor es móvil.
Vida útil : 1 millón de ciclos de torsión
— El ámbito de temperaturas permitidas se encuentra entre -30°C y +80°C.
— Todos los conductores se encuentran codificados según colores, cumpliendo con IEC 757.

Arterias [mm²]	Diámetro externo [mm]	Radio de torsión [mm]	Comentario
(4x1,0)	10	100	Conductor del motor, máx. 25m
(4x1,0+(2x0,75))	10,5	100	Conductor del motor con arterias de control integradas, máx. 25m
(4x2x0,25)	6,9	60	retorcidos por pares
(7x2x0,25)	9,9	80	
(10x2x0,14)	8,8	80	

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco.

2.4 Software de puesta en funcionamiento

2.4.1 Generalidades

Este capítulo explica el software de puesta en funcionamiento DRIVE.EXE, para el servo amplificador SERVOSTAR 400.

Ofrecemos cursos de adiestramientos e iniciación a pedido.

2.4.1.1 Utilización adecuada a las funciones

El software de puesta en funcionamiento está destinado a modificar y almacenar los parámetros de funcionamiento de los servo amplificadores de la serie SERVOSTAR 400. El servo amplificador conectado se pone en marcha mediante este software, pudiéndoselo manejar directamente a través de la función de servicio.



La parametrización online de un accionamiento en marcha, está permitido exclusivamente al personal especializado, que cumple con los conocimientos específicos detallado en página 9 .
Los juegos de datos almacenados en portadores de datos, no están asegurados contra modificaciones involuntarias por terceros. Por ello, después de cargar un juego de datos, deberá controlar por principio los parámetros que se encuentran en el servo amplificador, antes de ponerlo en funcionamiento.

2.4.1.2 Descripción del software

Los servo amplificadores deben adaptarse a las condiciones de su máquina.
Esta parametrización, por lo general, no la efectuará directamente en el amplificador, sino a través de un ordenador personal (PC), con la ayuda del software de puesta en funcionamiento. El PC se encuentra interconectado con el servo amplificador, a través de un conductor de conexión cruzada (serie). El software de puesta en funcionamiento, establece la conexión entre el PC y el SERVOSTAR 400.

Encontrará el software de puesta en funcionamiento, en el CD-ROM adjunto y en el site de Internet de Danaher Motion en la zona para downloads.

Sin mucho esfuerzo, podrá modificar los parámetros y estudiar su efecto, ya que existe una conexión permanente (online) con el amplificador. Simultáneamente se leen importantes valores instantáneos del amplificador, visualizándoselos en el monitor del PC (función de osciloscopio).

Módulos de interfase eventualmente instalados en el amplificador, se reconocen automáticamente, poniéndose a disposición del usuario los parámetros adicionales, requeridos para la regulación de posición o la definición de juegos de datos para una trayectoria.

Puede almacenar y volver a cargar los juegos de datos en un medio de almacenamiento (para su archivo). También puede imprimir los juegos de datos.

Nosotros le entregamos juegos de datos de default respecto de los motores, para todas las combinaciones de servo amplificador-motor que tengan sentido. En la mayoría de los casos, podrá poner en marcha su accionamiento sin problemas, utilizando estos juegos de datos de default.

2.4.1.3 Requerimientos de hardware

El interfase para PC (X8, RS232) en el master, se conecta al interfase serie del PC a través de un cable de conexión cruzada (**¡no un modem cero link!**) (⇨ p.47).



Desconecte y conecte el conductor de unión exclusivamente con las tensiones de alimentación apagadas (tanto en el amplificador como en el PC).

El interfase del servo amplificador está galvanicamente separado a través de optoacopladores y se encuentra a igual potencial que el interfase CAN.

Requerimientos mínimos del PC:

Procesador	:	80486 o suprior
Sistema operativo	:	WINDOWS 95(c) / 98 /2000 / ME, WINDOWS NT4.0 / XP
Tarjeta gráfica	:	compatible con Windows, color
Unidad de disco	:	disquetera 3,5"
		Disco rígido (con 5 MB libres)
		Unidad de CD-ROM
Memoria de trabajo	:	mínimo 8MB
Interfase	:	un interfase serie libre (COM1:, 2:, 3: ó 4:)

2.4.1.4 Sistema operativo

WINDOWS 95(c) / WINDOWS 98 / WINDOWS 2000 / WINDOWS ME / WINDOWS NT / XP

DRIVE.EXE corre bajo WINDOWS 95c / 98 / 2000 / ME / XP y bajo WINDOWS NT 4.0. El sistema de ayuda **no** está disponible bajo Windows 95a y 95b.

WINDOWS FOR WORKGROUPS 3.xx, DOS, OS2, Unix, Linux

DRIVE.EXE **no** corre bajo WINDOWS 3.xx, DOS, OS2, Unix y Linux.
Puede establecerse un manejo provisorio a través de un terminal ASCII (sin superficie de usuario).
Los ajustes del interfase deberán ser en tal caso: 9600 Baud, paridad nula, sin Handshake

2.4.2 Instalación bajo WINDOWS 95 / 98 / 2000 / ME / NT / XP

En el CD-ROM se encuentra un programa de instalación con el nombre **SETUP.EXE**, que le facilita la instalación del software de puesta en funcionamiento en su PC.

Conexión a los interfases serie de su PC:
Conecte el conductor de transmisión a un interfase serie de su PC y al interfase para PC del SERVOSTAR 400 (⇨ p.47).

Encendido:
Encienda su PC-AT y el monitor.
Concluido el proceso de arranque (booteo) aparece la superficie de usuario de Windows en el monitor.

Instalación:
Haga clic sobre **START** (Taskbar), luego en **Ejecutar**; ingrese en el panel de activación de programa, el nombre del programa y su camino: **x:\setup.exe** (x= letra correcta de la unidad para CD).
Haga clic en **OK** y siga las instrucciones.

Instalación de la tarjeta gráfica (tamaño de la escritura)
Haga clic con la tecla derecha del ratón sobre el Desktop y abra la ventana de diálogo “Propiedades”.
Seleccione la página de „Ajustes“ y haga clic luego sobre “Otras opciones”. Selecciones **Tamaño de escritura pequeño**. Siga las instrucciones consiguientes del sistema.

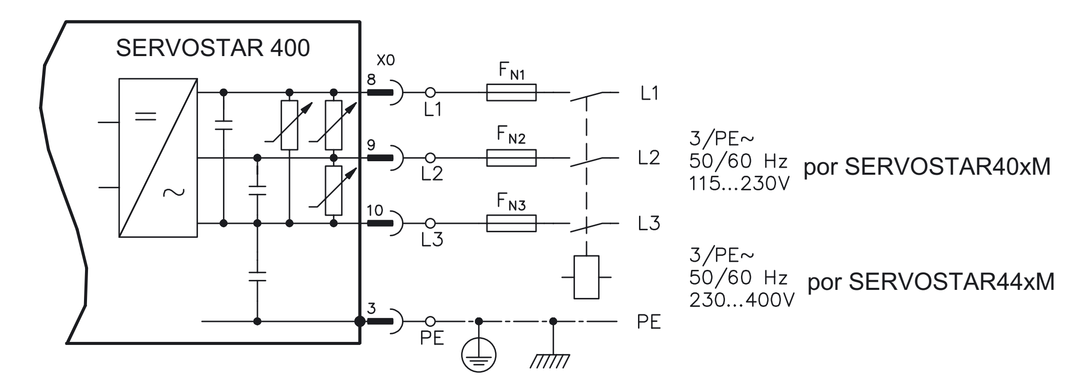
3 Interfases

En este capítulo se representan todos los interfases importantes, ordenados según módulo master o slave. La posición exacta de los enchufes y bornes de conexión, los encontrará en la página 31.

3.1 Alimentación de tensión. Únicamente en el master

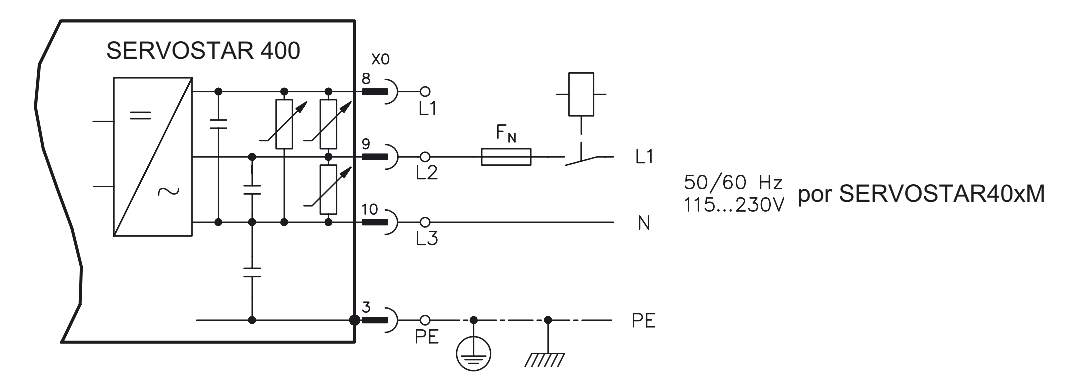
3.1.1 Conexión a la red (X0) en caso de redes trifásicas

Conexión directa a la red. Los filtros están integrados. Los cortacircuitos (p. ej. fusibles) deberá proveerlos el usuario ⇨ p.18



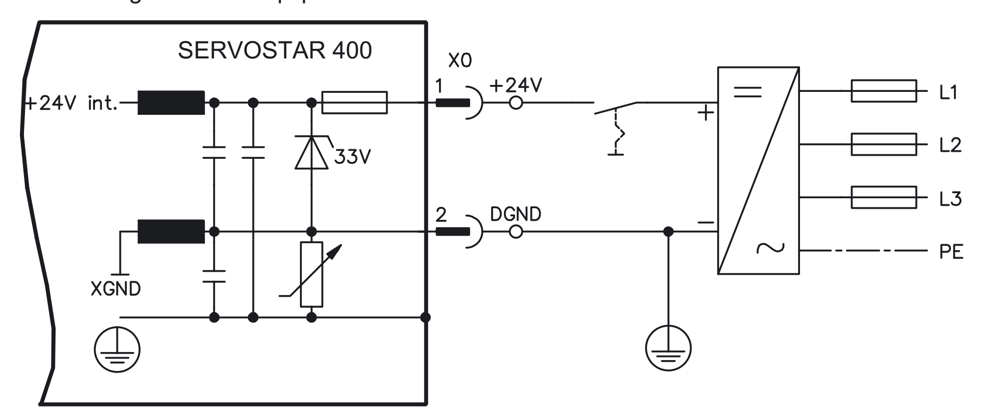
3.1.2 Conexión a la red (X0) en caso de redes monofásicas

Conexión directa a la red. Los filtros están integrados. Los cortacircuitos (p. ej. fusibles) deberá proveerlos el usuario ⇨ p.18



3.1.3 Tensión auxiliar de 24V (X0)

— A partir de una fuente de alimentación externa de 24V DC, p. ej. con transformador separador
— Corriente necesaria ⇨ p.17
— El filtro supresor de interferencias de la alimentación de tensión auxiliar de 24V está integrado en el equipo

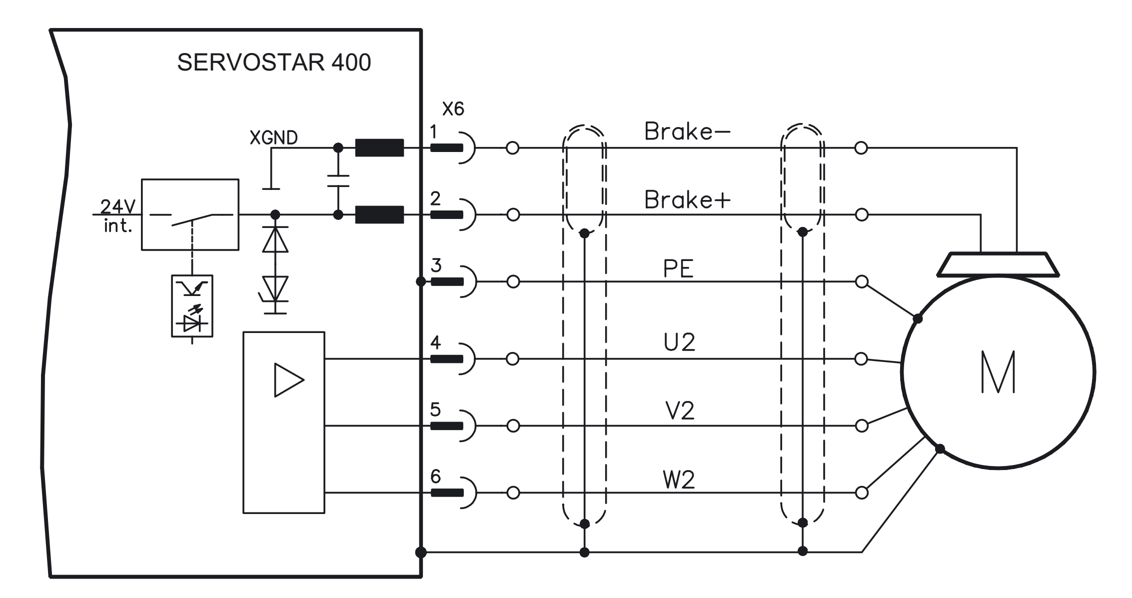


3.1.4 Circuito intermedio (X0)

Puede conectarse en paralelo con otros master similares (a través de las borneras **-DC** y **R_{Bext}**)

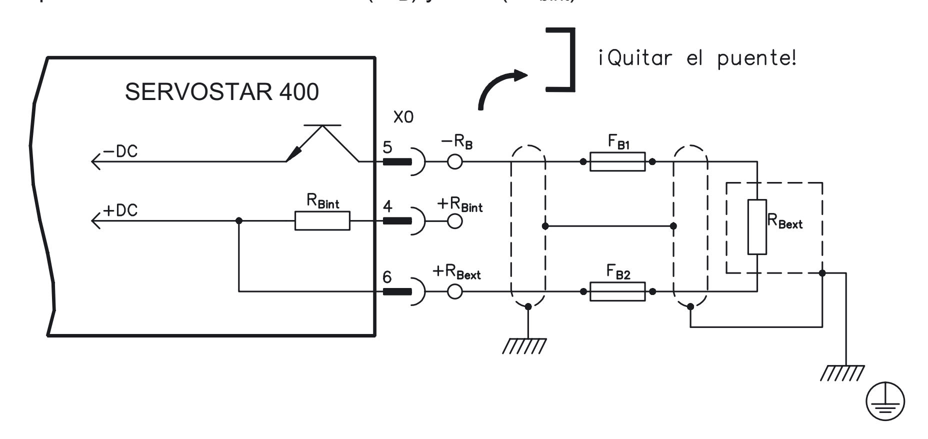
3.2 Conexión del motor con freno (X6)

La longitud del conductor del motor no deberá exceder los 25 m.



3.3 Resistencia de carga externa (X0), solamente Master

Quite los puentes entre los bornes X0/5 (-R_B) y X0/4 (+R_{bint}).



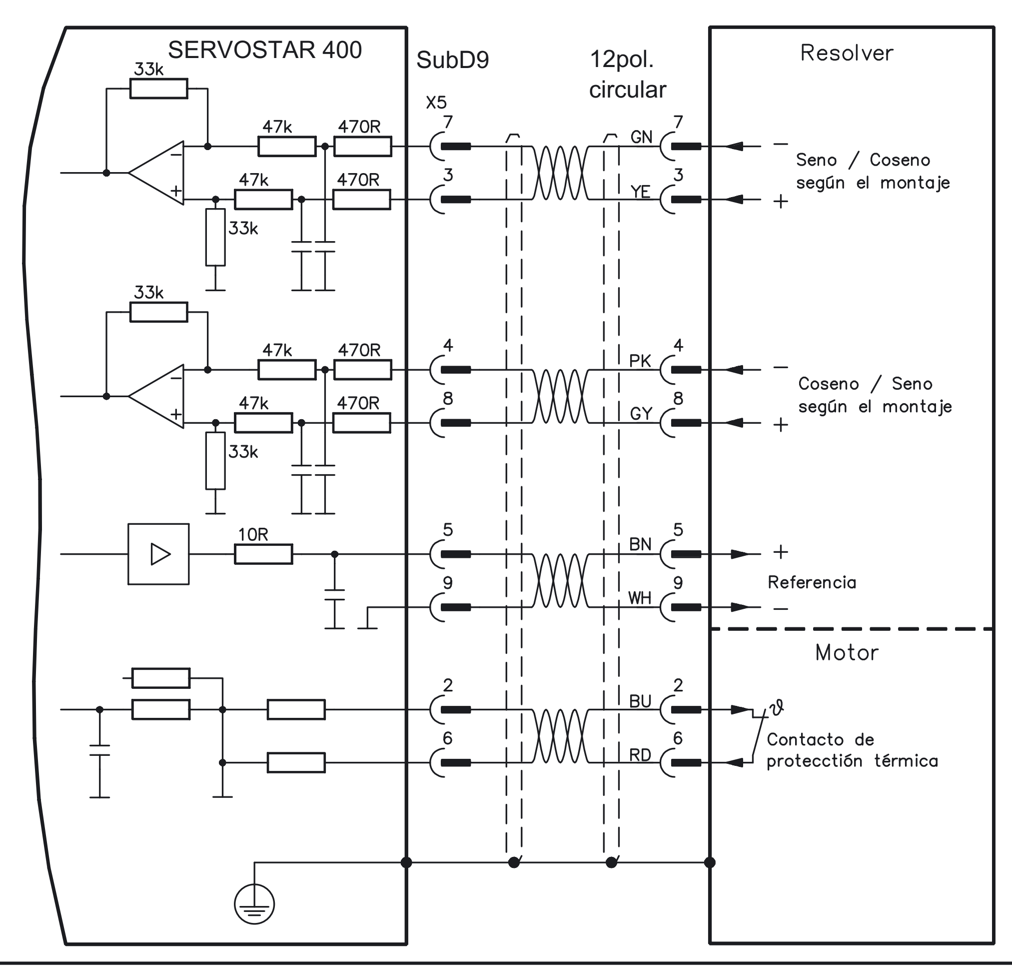
3.4 Feedback

3.4.1 Conexión del resolver (X5)

En nuestros servomotores, se encuentran instalados como estándar, resolver biolares. Sin embargo, es posible conectar resolver de 2 hasta 32 polos en el SERVOSTAR 400.

Si se deben utilizar longitudes de conductor superiores a los 25m, rogamos ponerse en contacto con nuestro departamento de aplicaciones.

El contacto de protección térmica del motor se conecta al SERVOSTAR 400 a través del conductor del resolver para su evaluación.



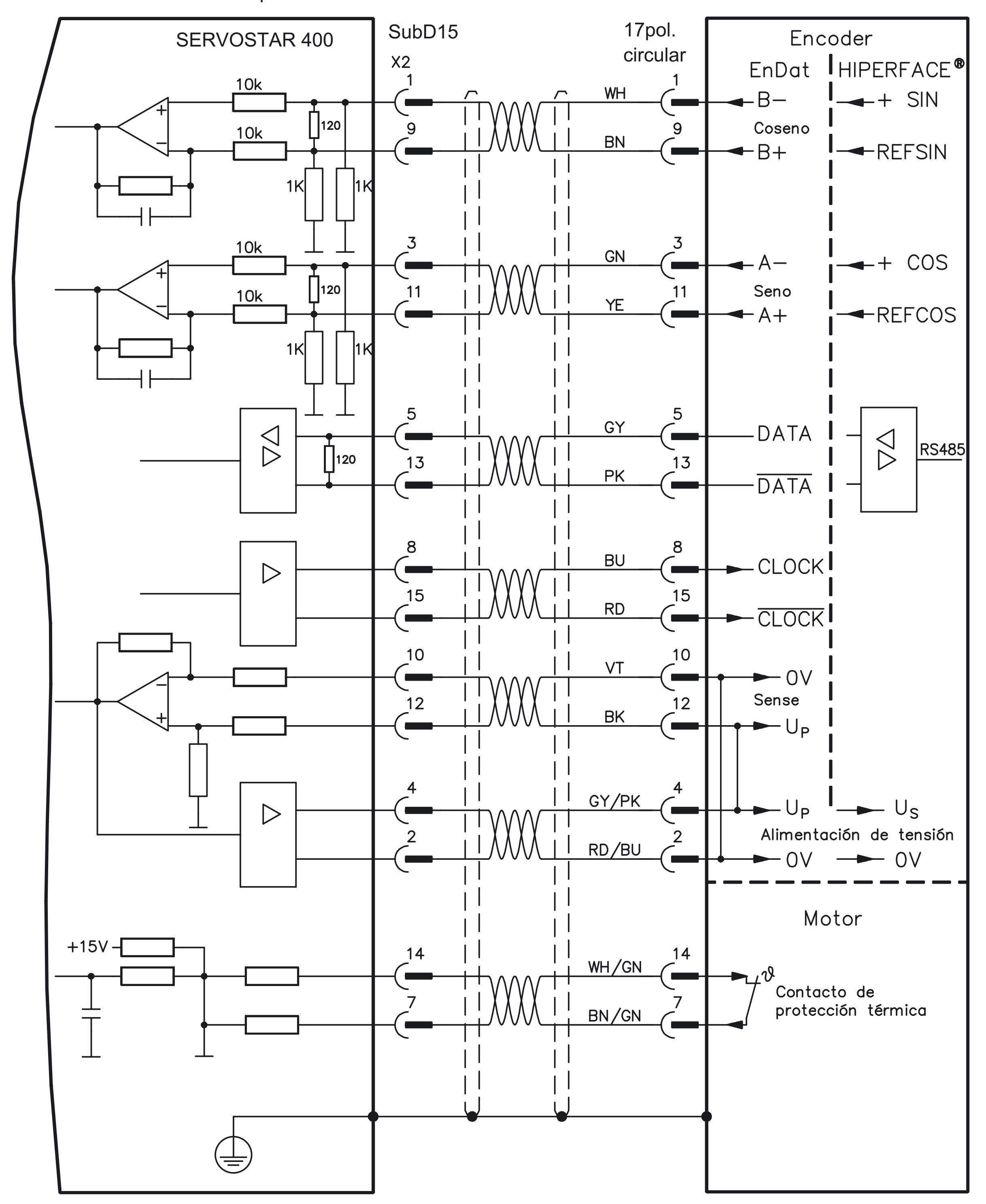
3.4.2 Conexión para el encoder (X2)

Los motores pueden estar equipados opcionalmente con un encoder del tipo single o multiturn. Se da preferencia aquí a aquellos del tipo ECN1313 y EQN1325.

Este encoder se utiliza en combinación con el SERVOSTAR 400 como unidad de realimentación, cuando en el accionamiento se requieren cualidades de posicionamiento de alta precisión o serenidad de marcha.

Si se deben utilizar longitudes de conductor superiores a los 25m, rogamos ponerse en contacto con nuestro departamento de aplicaciones.

El contacto de protección térmica del motor se conecta al SERVOSTAR 400 a través del conductor del resolver para su evaluación.



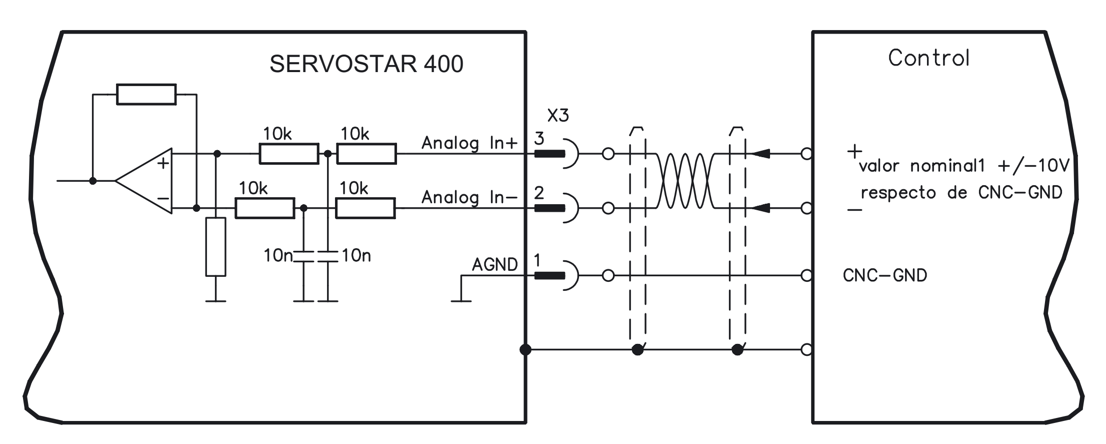
3.5 Señales de control

3.5.1 Entradas de valor nominal analógico (X3)

El servo amplificador dispone de una entrada **programable** para el ingreso de valores nominales analógicos.
Como potencial de referencia, AGND (X3/1) debe estar conectado siempre con CNC-GND del control.

Propiedades técnicas

— Tensión máx. de entrada. ± 10 V
— Resolución 1,25 mV
— Masa de referencia AGND, borne X3/1
— Resistencia de entrada 20 kΩ
— Espectro de tensión a modo común para ambas entradas adicionales a ± 10 V



Entrada analógica (borne X3/2-3)
Tensión de entrada de un máx. ± 10 V, resolución 14bit con posibilidad de escaleo.
Ajuste estándar: valor nominal de velocidad

Asignación del sentido de giro
Ajuste estándar: giro hacia la derecha del eje del motor (mirando a éste de frente) para tensión positiva en el borne X3/3 (+) respecto de X3/2 (-)

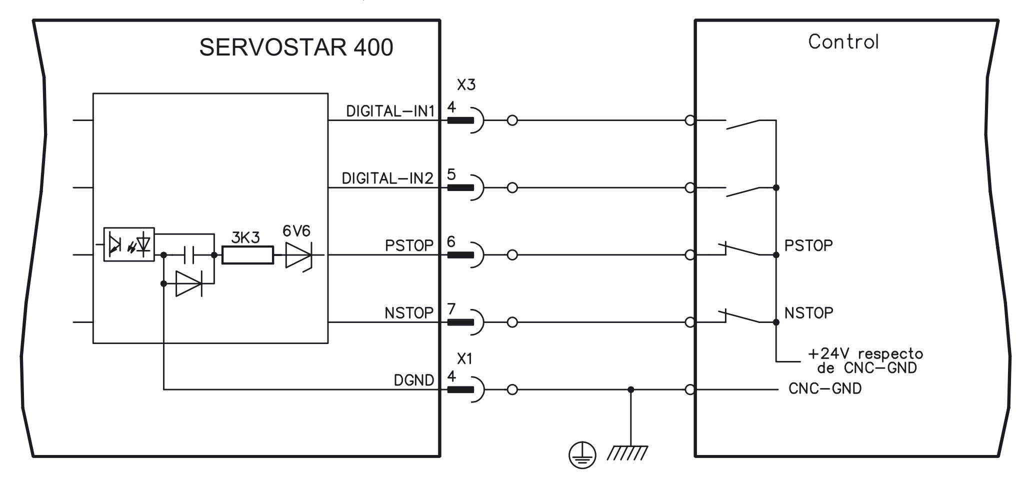
Para cambiar el sentido de giro, puede invertir la conexión en los bornes X3/2-3, o bien modificar el ajuste del parámetro Dirección de rotación, en la página “VELOCIDAD”.

3.5.2 Entradas digitales de control (X3)

Todas las entradas digitales están acopladas **libres de potencial** a través de optoacopladores.

Propiedades técnicas

— La masa de referencia es **Digital**-GND (DGND, borne X1/4,5 en el master Master)
— La lógica está diseñada para +24V / 7mA (**compatible con SPS**)
— Nivel H de +12 a 36V / 7mA, nivel L 0 a 7V / 0mA



Puede utilizar las entradas digitales PSTOP / NSTOP / DIGITAL-IN1 y DIGITAL-IN2 para activar funciones previamente programadas en el servo amplificador.
Encontrará una lista de las funciones previamente programadas en la ayuda Online.
Si se asigna una nueva función previamente programada a una entrada, debe almacenarse el juego de datos en el EEPROM del servo amplificador, apagando y volviendo a encender luego la tensión auxiliar de 24V (reset del software del amplificador).

Conmutadores finales PSTOP / NSTOP

Como estándar, los bornes X3/6 y X3/7 están programadas como conmutadores finales. En caso de no utilizar estas entradas para la conexión de conmutadores finales, puede programárselas para otras funciones de entrada.

Los conmutadores finales positivo / negativo (**PSTOP / NSTOP**, bornes X3/6 y X3/7), están a nivel high en funcionamiento normal (seguro contra corte de cable).

Una señal low (abierto) bloquea el sentido de giro correspondiente, **permaneciendo activa la función de rampa**.

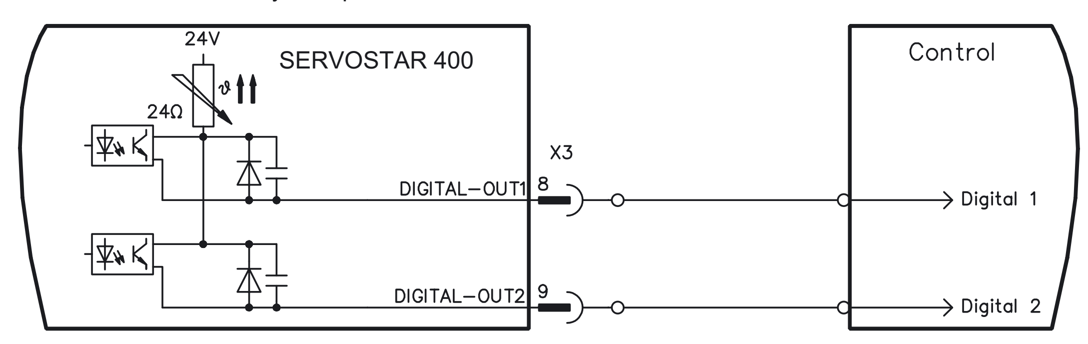
DIGITAL-IN 1 / DIGITAL-IN 2

Ud. Puede interconectar las entradas digitales en el borne X3/4 (DIGITAL-IN 1) o bien borne X3/5 (DIGITAL-IN 2), con una función previamente programada.

3.5.3 Salidas digitales de control (X3)

Propiedades técnicas

— La masa de referencia es Digital-GND (DGND, borne X1/4,5 en el master)
— Todas las entradas digitales están libres de potencial
— DIGITAL-OUT1 y 2 : Open-Emitter, máx. 30V DC, 10mA



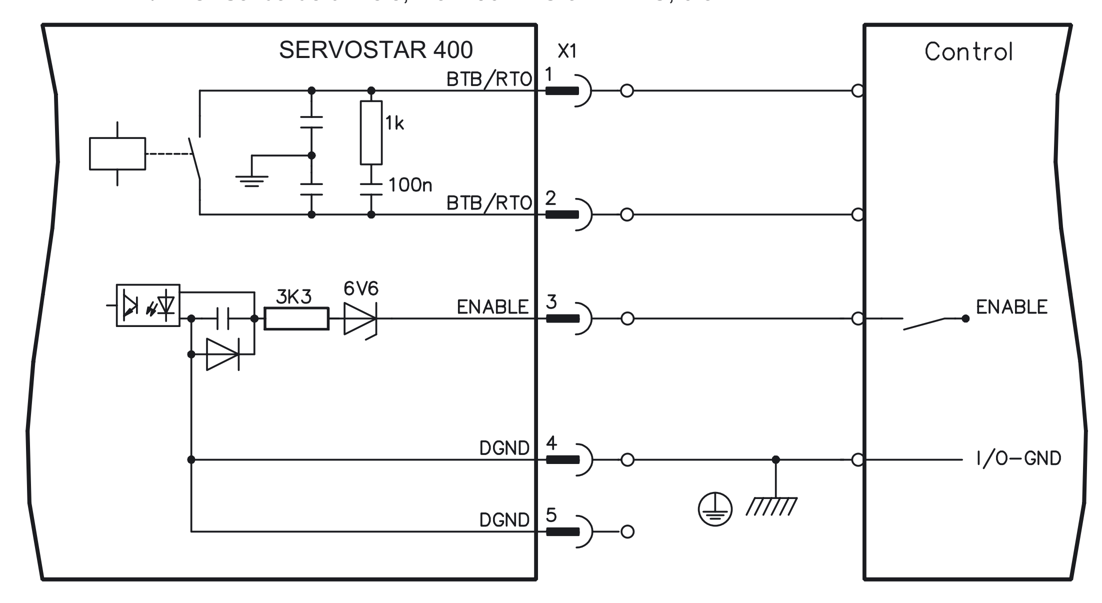
Salidas digitales programables DIGITAL-OUT 1 / 2:

Ud. Puede utilizar las salidas digitales DIGITAL-OUT1 (borne X3/8) y DIGITAL-OUT2 (borne X3/9) para emitir un aviso de funciones previamente programadas en el servo amplificador.
Encontrará una lista de las funciones previamente programadas en la ayuda online.
Si se le asigna un aviso de una función previamente programada nueva a una salida, debe almacenarse el juego de datos en el EEPROM del servo amplificador, apagando y volviendo a encender luego la tensión auxiliar de 24V (reset del software del amplificador).

3.5.4 Señales digitales en el equipo de red (X1)

Propiedades técnicas

— La masa de referencia es **Digital**-GND (DGND, borne X1/4,5)
— La lógica está diseñada para trabajar con +24V / 7mA (**compatibilidad con las SPS**)
— Nivel H +12 a 36V / 7mA, nivel L 0 a 7V / 0mA
BTB/RTO: Salida de un relé, máx. 30V DC ó 42V AC, 0.5A



Entrada de la liberación ENABLE

Las etapas de potencia de todos los servo amplificadores del sistema se activan con la señal de liberación (borne X1/3, entrada 24V, **activo con señal High**).
En estado de bloqueo (señal low), los motores conectados no presentan momento de giro.

Contacto de disposición para el servicio BTB/RTO

La señal de disposición para el servicio (borne X1/1 y X1/2) se comunica a través de un contacto **libre de potencial**, perteneciente a un relé.
Este contacto está **cerrado**, cuando todos los servo amplificadores del sistema están dispuestos para el funcionamiento. Este aviso **no** se ve influenciado por la señal de liberación, I2T y el nivel de disparo del circuito de carga.

Todos los fallos conducen a una apertura del contacto BTB y una desconexión de las etapas de salida.
Encontrará una lista de los avisos de fallo en la página 60.

3.6 Emulación de encoder

3.6.1 Interfase de generador incremental (X4)

El interfase de generador incremental forma parte del volumen de entrega. Seleccione la función encoder (en la página “Encoder”).

En el servo amplificador, se calcula la posición del eje del motor a través de las señales cíclicamente absolutas del resolver o bien encoder.

A partir de esta información, se generan pulsos compatibles con aquellos provenientes de un generador incremental.

En el enchufe SubD X4 se emiten dos pulsos desfasados en 90° eléctricos. Las señales A y B. Además se emite un pulso por vuelta (el pulso cero).

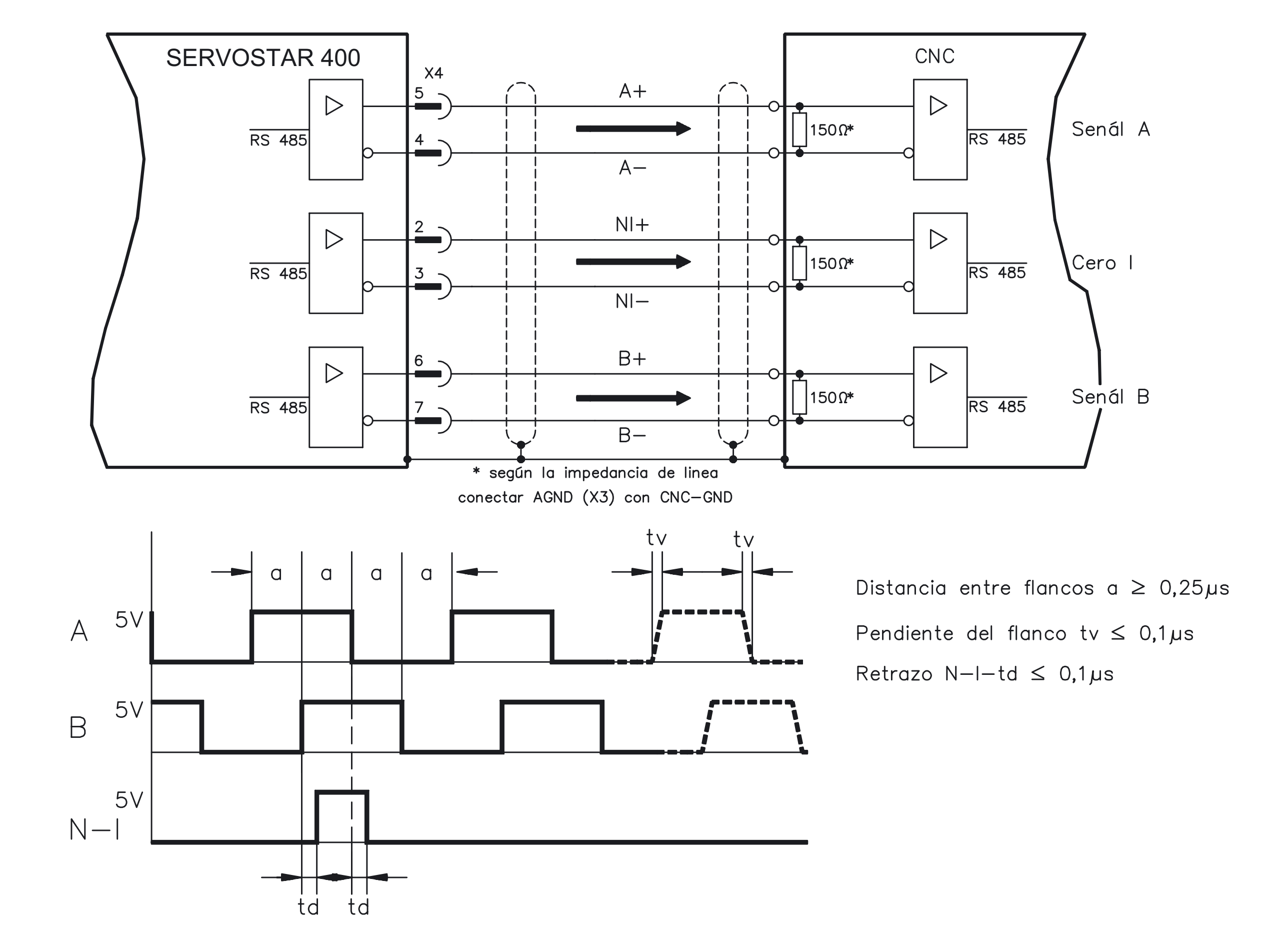
La resolución puede ajustarse a través del parámetro ENCOUT. Pueden ajustarse:

32/64/128/256/512/1024	pulsos / vuelta en caso de realimentación con resolver
2048/4096	pulsos / vuelta en caso de realimentación con EnDat ó HIPERFACE
8192	pulsos / vuelta en caso de realimentación con EnDat ó HIPERFACE hasta 3000 min^{-1}
16384	pulsos / vuelta en caso de realimentación con EnDat ó HIPERFACE hasta 1500 min^{-1}

Puede fijarse la posición del pulso cero dentro de una vuelta mecánica, almacenándola (parámetro NI-OFFSET). Debido a la compatibilidad con generadores de pulsos de uso comercial, el pulso cero solamente puede fijarse para la condición A=B=1.

La masa de referencia del interfase es AGND.
Debe unírsela en todos los casos con la masa de las entradas del control.

Conexión y descripción de las señales del interfase de generador incremental:



3.6.2 Interfase SSI (X4)

El interfase SSI (emulación de generador absoluto sincrónica serie) pertenece al volumen de entrega.
Seleccione la función de encoder SSI (en la página del software de ajuste “Encoder”).

En el servo amplificador, se calcula la posición del eje del motor a través de las señales cíclicamente absolutas del resolver o bien encoder. A partir de esta información, se genera un formato de datos compatibles con aquellos provenientes de un generador absoluto SSI. Esta información cíclica absoluta, se emite en el enchufe SubD X4 en forma serie sincrónica, con una resolución de 12 bit.

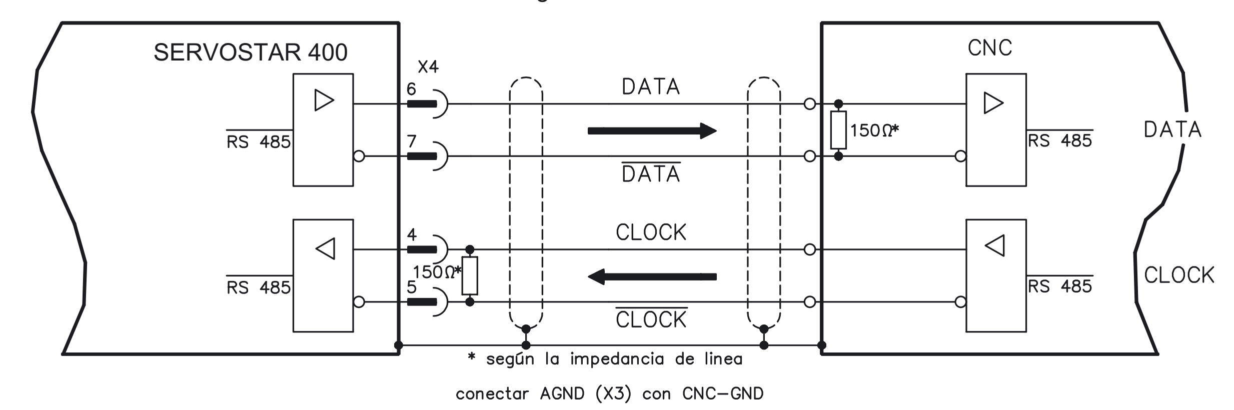
Se emiten 24 bit, de los cuales los 12 superiores están fijados en CERO, mientras que los 12 inferiores contienen la información referente a la posición.

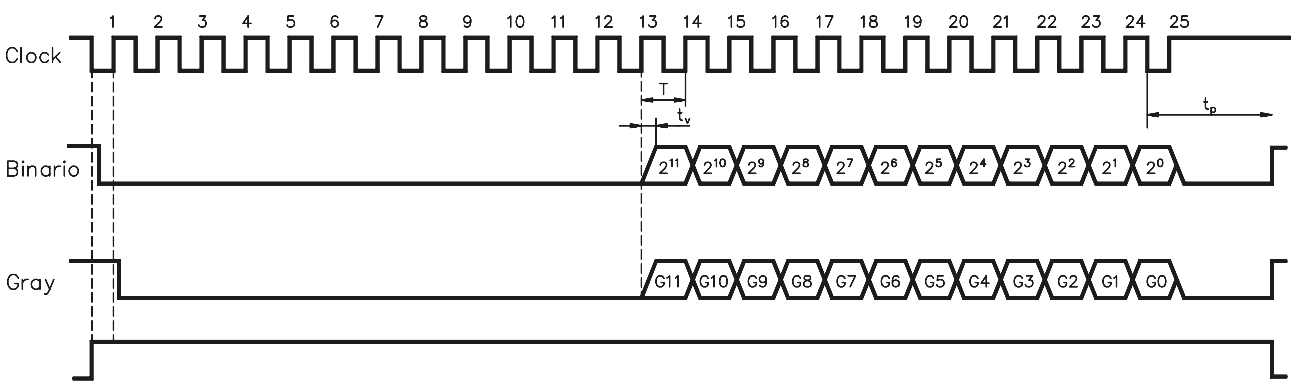
El interfase debe leerse como un generador Multiturn, sin embargo entrega un dato válido como Singleturn. La señal puede emitirse en formato **Gray** (estándar) o bien en formato **binario** (parámetro SSI-CODE).

El control leerá una señal serie con una frecuencia de reloj sincrónico de un máx. de 1,5 MHz. Puede adaptarse el servo amplificador a la frecuencia de reloj de su SSI mediante el parámetro SSI-TAKT (200 kHz o bien 1,5MHz e invertida).

La masa de referencia del interfase es AGND.
Debe unírsela en todos los casos a la masa de las entradas del control.

Conexión y descripción de las señales del interfase SSI:
El sentido de giro del interfase SSI está ajustado de modo que, mirando el eje del motor de frente, la cuenta aumenta cuando éste gira hacia la derecha.





Formato : binario/Gray
Máx. frecuencia de transmisión = 1,5 MBaud
Min. duración del periodo T = 600 ns

Tiempo de conmutación de datos $t_v \leq$ 300ns
Tiempo de estabilización del monoflop t_p < 15µs
$U_H \geq$ 2,0V/−20mA $U_L \leq$ 0,5V/+20mA

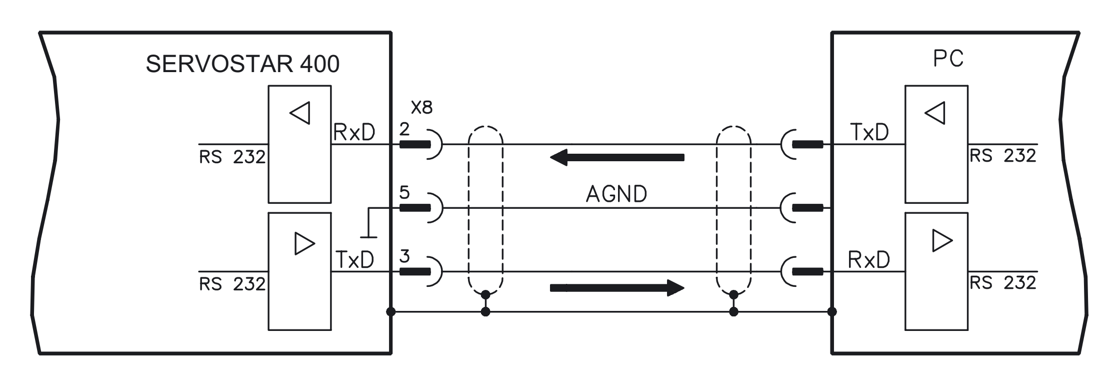
3.7 Interfase RS232, conexión al (X8), solamente en el master

El ajuste de los parámetros de funcionamiento, posicionamiento y de las trayectorias de marcha, puede efectuarlo desde un ordenador PC de uso comercial, a través del software de puesta en funcionamiento.

Conecte el interfase para el PC (X8) del servo amplificador **con la tensión de alimentación desconectada** a uno de los interfases serie del PC, mediante un cable de conexión cruzada (**¡no utilice un conductor conectado 1:1!**).

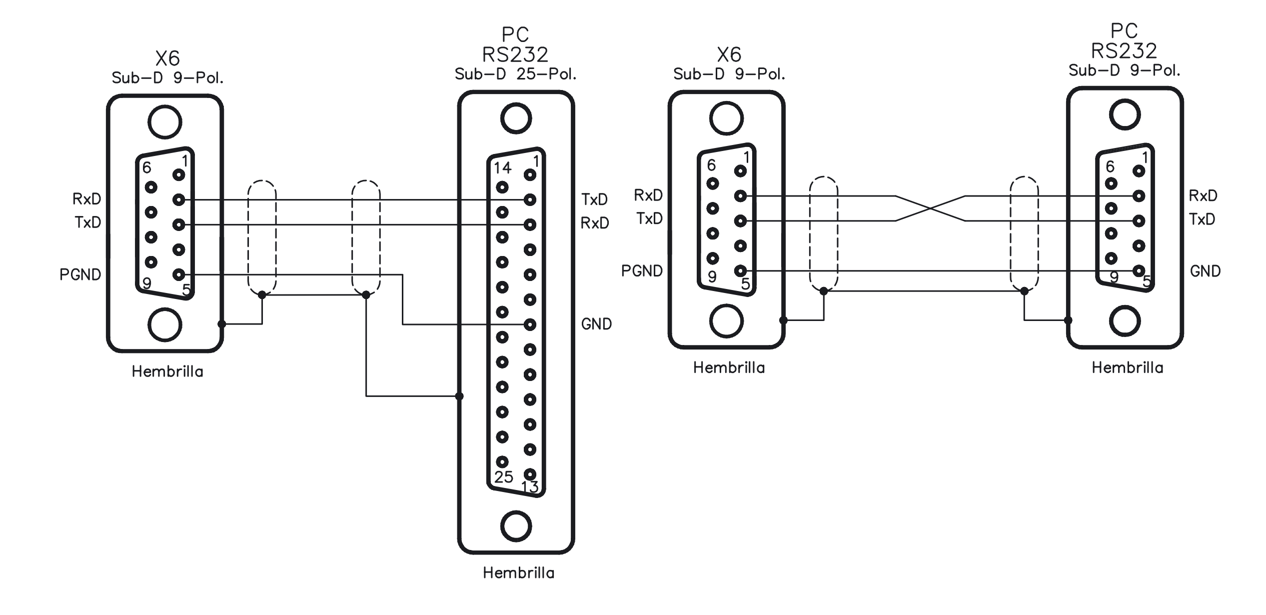
El interfase se encuentra a igual potencial que la lógica interna, con AGND como masa de referencia.

El interfase correspondiente se selecciona y parametriza desde el software de puesta en funcionamiento.
Encontrará más indicaciones en la página 35 .



<u>Conductor de transmisión entre el PC y el servo amplificador de la serie SERVOSTAR 400:</u>

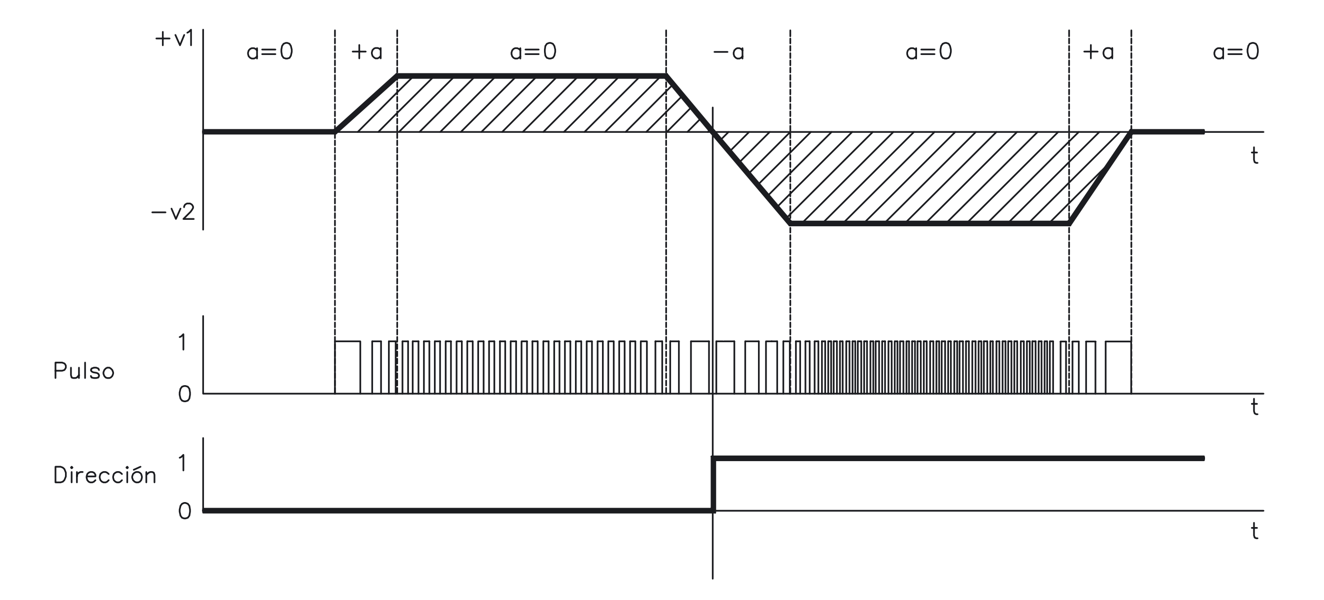
(Vista: vista de frente de los enchufes SubD instalados. Corresponde al lado de las soldaduras de las hembrillas SubD en el conductor



3.8 Interfase para control de motores paso a paso (pulso-dirección)

Mediante este interfase, puede conectar el servo amplificador a un control para motores paso a paso de uso comercial. El servo amplificador se parametriza también en este caso a través del software de puesta en funcionamiento (engranaje electrónico). Como la cantidad de pasos es ajustable, el servo amplificador puede adaptarse a las señales de pulso y dirección de cualquier control para motores paso a paso. Pueden emitirse avisos de diversos tipos.
La entrada de valor nominal analógico está fuera de funcionamiento.
¡AGND (borne X3/1) debe conectarse a la masa del control! ¡Tenga en cuenta la frecuencia límite!

Perfil de velocidad con diagrama de señales



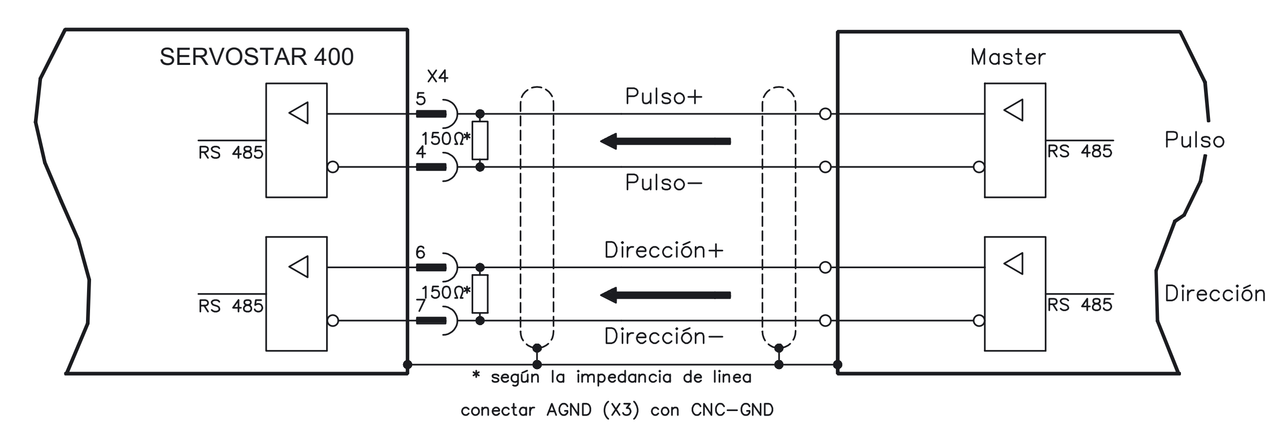
Analogias:
trayectoria recorrida s —— cantidad de pulsos
Velocidad v —— frecuencia de los pulsos
Aceleración a —— Variación de la frequencia de los pulsos



Advertencia:
La conexión de un generador tipo ROD aumenta la inmunidad contra perturbaciones electromagnéticas.

3.8.1 Conexión de controles de motores paso a paso con niveles de señales de 5V (X4)

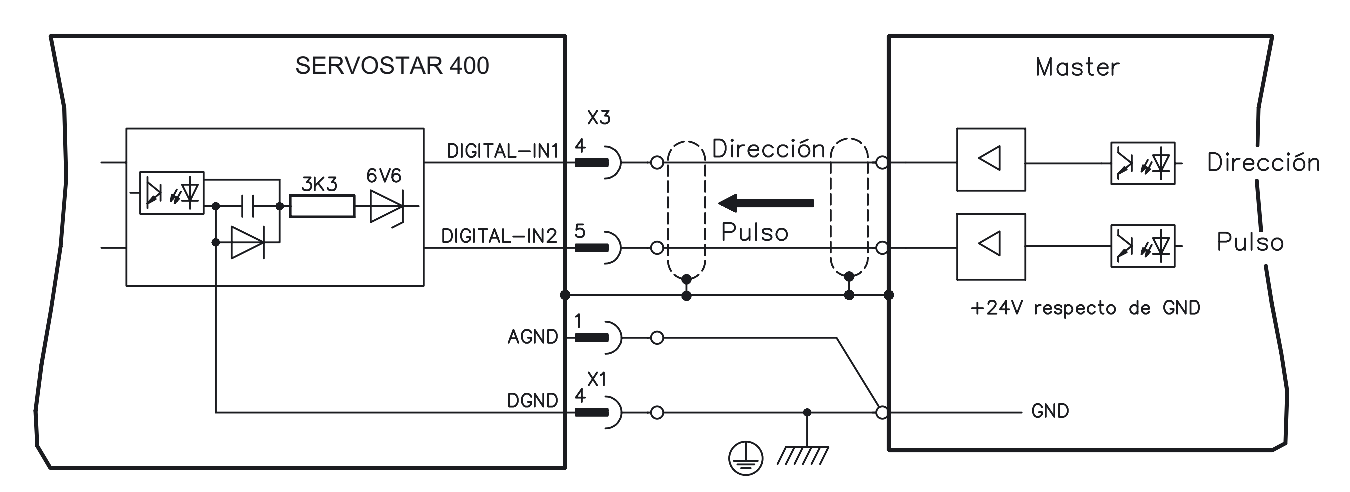
Mediante este interfase puede conectar el servo amplificador a un control para motores paso a paso con niveles de señal de 5V. En este caso se utiliza el enchufe SubD X4.
Frecuencia límite: 1 MHz



¡El borne AGND (borne X3/1) debe conectarse a la masa del control!

3.8.2 Conexión de controles de motores paso a paso con niveles de señales de 24V (X3)

Mediante este interfase puede conectar el servo amplificador a un control para motores paso a paso con niveles de señal de 24V. En este caso se utilizan las entradas digitales DIGITAL-IN 1 y 2 en el enchufe X3.
Frecuencia límite: 100 kHz



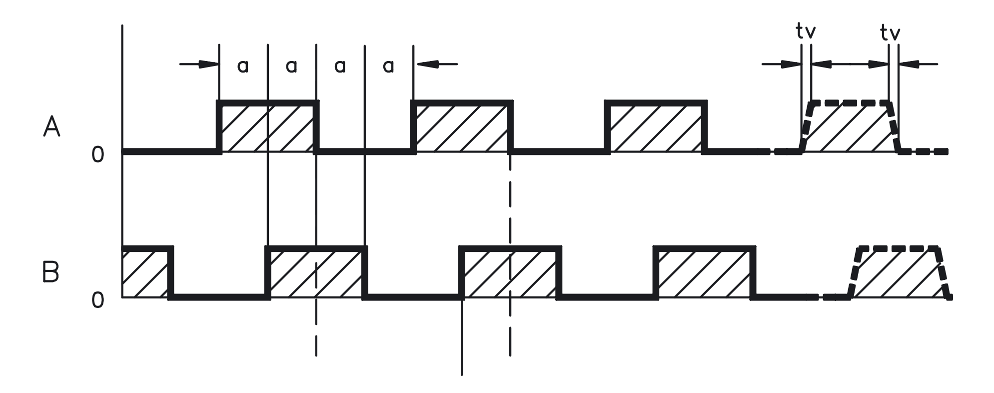
¡El borne AGND (borne X3/1) debe conectarse a la masa del control!

3.9 Interfase para el funcionamiento master-slave, guiado por encoder

Mediante este interfase pueden interconectarse varios SERVOSTAR 400 (funcionamiento master-slave).
El amplificador slave se parametriza mediante el software de puesta en funcionamiento (engranaje electrónico). Puede ajustarse la resolución (pulsos / vuelta). La entrada analógica está fuera de funcionamiento.
¡El borne AGND (borne X3/1) debe conectarse a la masa del control! ¡Tenga en cuenta la frecuencia límite!

Obtendrá más informaciones respecto de la conexión de un generador SSI de nuestro departamento de aplicaciones.

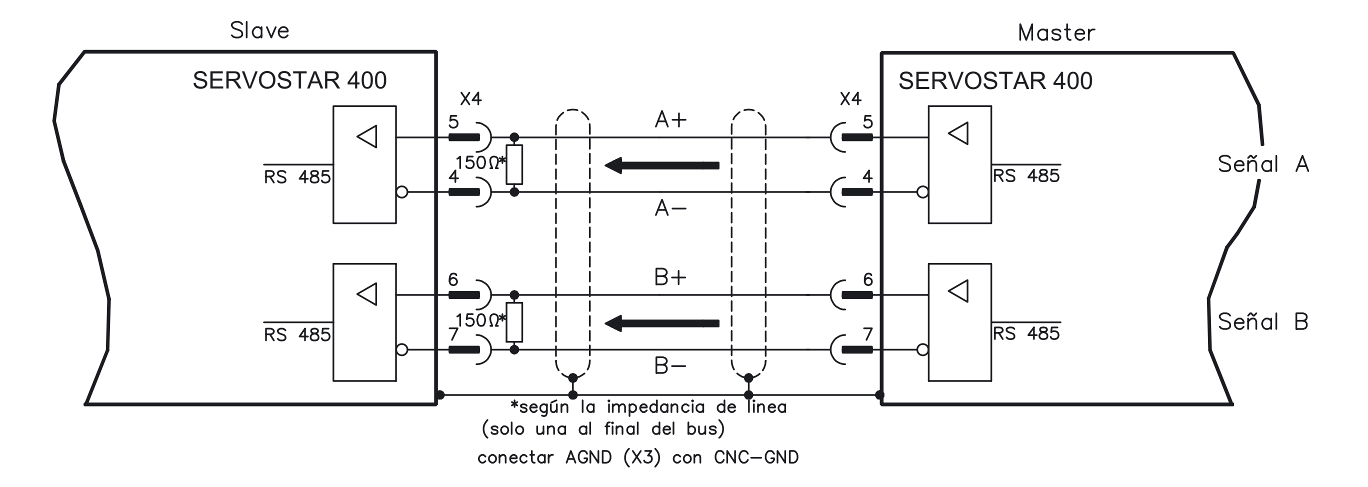
Diagrama de señales (para encoder con salida RS422 ó 24V)



3.9.1 Conexión a un SERVOSTAR 400 master con nivel de 5V (X4)

Mediante este interfase pueden interconectarse varios SERVOSTAR 400 (funcionamiento master-slave). Se pueden manejar hasta 16 amplificadores slave a partir de un master, a través de la salida de encoder. A tal fin se utiliza el enchufe SubD X4.

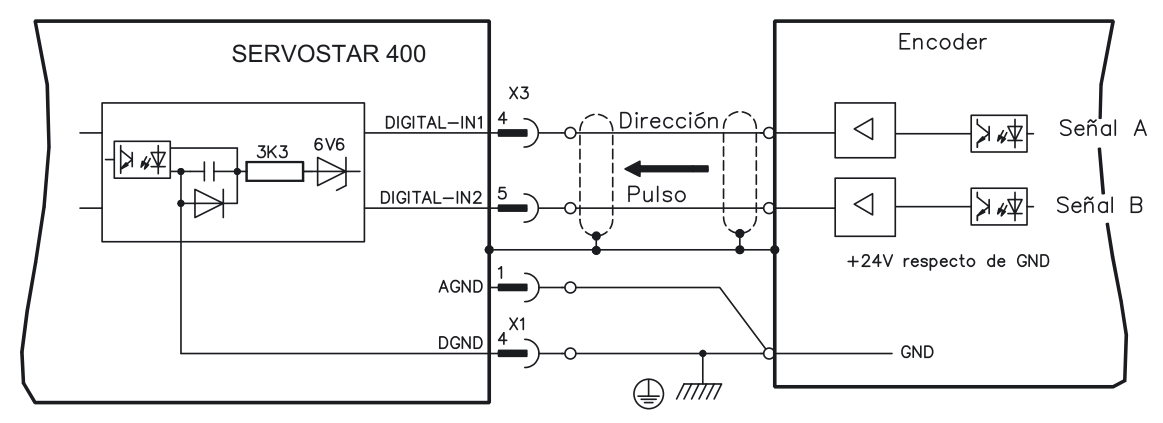
Frecuencia límite: 1 MHz, pendiente de flanco tv ≤ 0,1µs
¡El borne AGND (borne X3/1) debe conectarse a la masa del control!



3.9.2 Conexión a un encoder con nivel de señal de 24V (X3)

A través de este interfase, puede hacer guiar al SERVOSTAR 400 como slave a partir de un encoder con señales de 24V (funcionamiento master-slave). A tal fin se utilizan las entradas digitales DIGITAL-IN 1 y 2 en el enchufe X3.

Frecuencia límite: 100 kHz, pendiente de flanco tv ≤ 0,1µs
¡El borne AGND (borne X3/1) debe conectarse a la masa del control!



3.9.3 Conexión a un encoder seno-coseno (X2)

A través de este interfase, puede hacer guiar al SERVOSTAR 400 como slave a partir de un encoder seno-coseno (funcionamiento master-slave). A tal fin se utiliza el enchufe SubD X2.

Frecuencia límite: 250 kHz

¡El borne AGND (borne X3/1) debe conectarse a la masa del control!

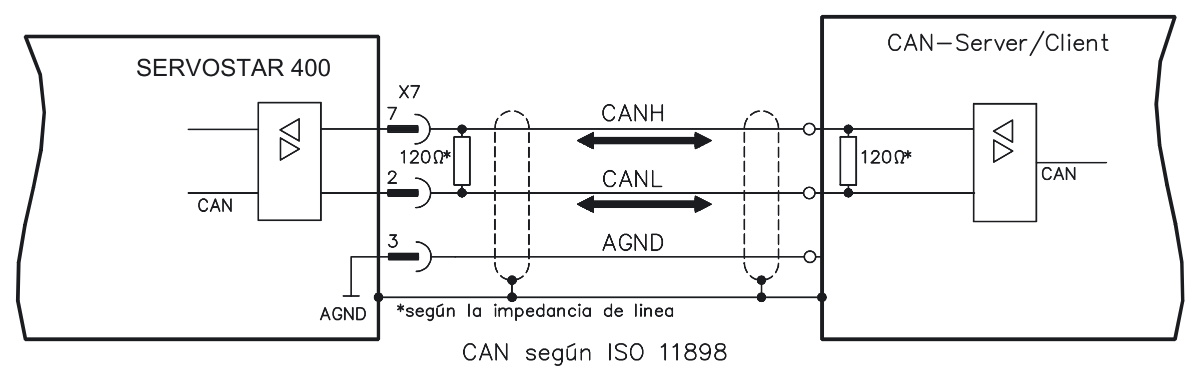
SERVOSTAR 400
X2
10k
120
1K
WH
BN
GN
YE
PK
GY
BU
RD
Encoder
EnDat
HIPERFACE®
B– Coseno B+
+ SIN
REFSIN
A– Seno A+
+ COS
REFCOS
0V Sense UP
UP
US
Alimentación de tensión
0V
0V
conectar AGND (X3) con CNC–GND

3.10 Conexiones para buses de campo

3.10.1 Interfase CANopen (X7)

Tipeo con velocidad variable, marcha de referencia, arranque de trayectoria, arranque de trayectoria de comando directo, ajuste digital de valor nominal, función de transferencia de datos y muchos otros.
Encontrará informaciones más detalladas en el manual de CANopen.
El interfase se encuentra a igual potencial que la lógica interna y posee AGND como potencial de referencia. La entrada analógica sigue en funcionamiento.
¡Aún cuando no se utiliza la entrada analógica, debe conectarse AGND con la masa del control!

Cable para el bus CAN



Según ISO 11898 debería utilizarse un conductor para el bus con una resistencia a señales alternas de 120 Ohm.
La longitud del conductor permitida para una comunicación segura disminuye la frecuencia de transmisión. Como pauta general pueden utilizarse los siguientes valores medidos por nosotros. Sin embargo, no deberá entendérselos como valores límite:

Datos del conductor:	Resistencia a señal alterna	100-120 Ω
	Capacidad en funcionamiento	máx. 60 nF/km
	Resistencia del conductor (bucle)	159,8 Ω/km

Longitudes en dependencia con la frecuencia de transmisión

Frecuencia de transmisión / kBaud	máx. long. del conductor / m
1000	20
500	70
250	115

Con una capacidad de trabajo menor (máx. 30 nf/km) y una resistencia menor del conductor (bucle, Ω/km) pueden lograrse distancias de transmisión mayores.
(Resistencia a señal alterna 150 ± 5Ω ⇒ resistencia de terminación 150 ± 5Ω).
Respecto de la carcasa de los enchufes SubD, exigimos las siguientes propiedades por razones de protección contra interferencias electromagnéticas:

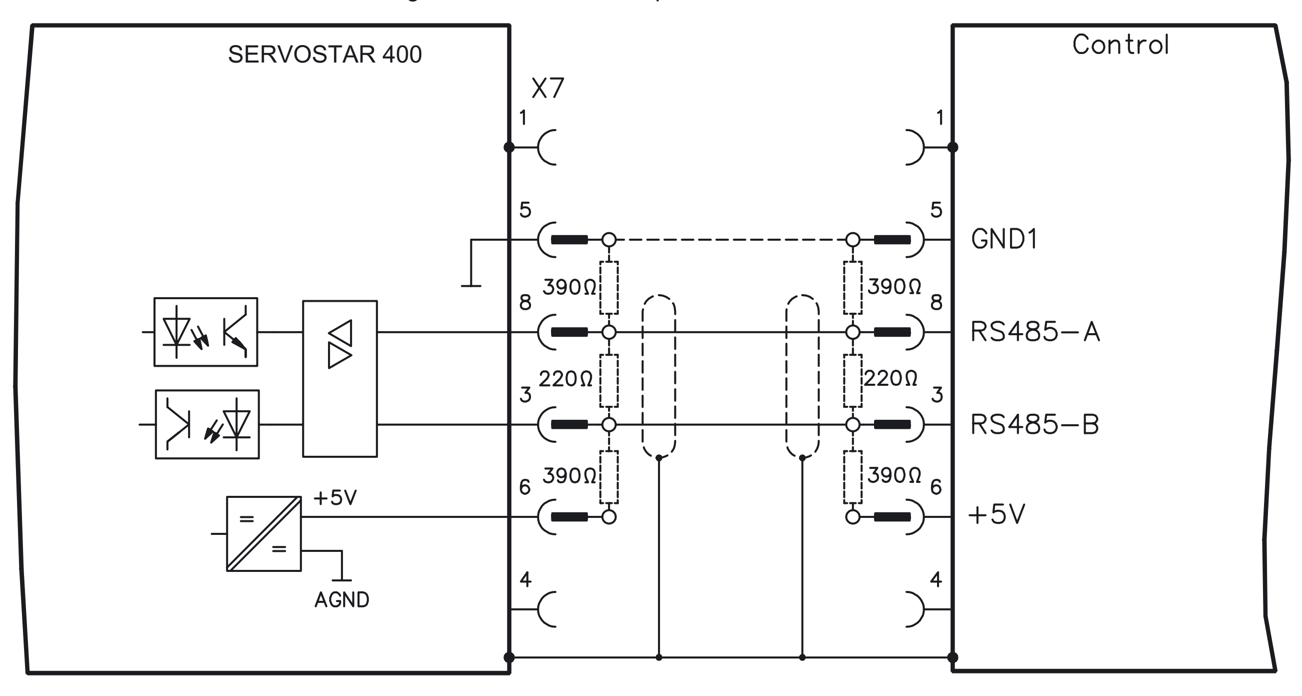
— carcasa metálica o con cubierta metálica
— posibilidad de conexión para la maya de blindaje del conductor, con unión de gran superficie

En el master se encuentra una entrada para el CAN. Todos los módulos de los ejes del sistema, están conectados internamente a este bus. En el último módulo de eje, se encuentra una conexión CAN adicional, a través del cual pueden conectarse otros participantes del bus, o bien se deberá terminar el bus mediante una resistencia de adaptación.

3.10.2 Interfase PROFIBUS (X7), opción

Este párrafo describe el interfase para PROFIBUS del SERVOSTAR 400.
Informaciones respecto del volumen de funciones y los perfiles del protocolo de software, se encuentran en la descripción “Perfil de comunicación PROFIBUS DP”.

La selección del conductor, modalidad de cableado, blindaje, enchufes de conexión al bus y los tiempos de tránsito, se describen en las “Pautas de construcción PROFIBUS-DP/FMS” de la PROFIBUS-Nutzerorganisation PNO, N° de pedido 2.111.



3.10.3 Interfase SERCOS (X7), opción

Este párrafo describe el interfase para SERCOS del SERVOSTAR 400.
Informaciones respecto del volumen de funciones y los perfiles del protocolo de software, se encuentran en el manual “IDN Reference Guide SERCOS”.

Utilice exclusivamente conductores de guía de onda luminoso para la conexión, que sean componentes SERCOS, según el estándar IEC 61491.

3.10.3.1 Diodos luminosos

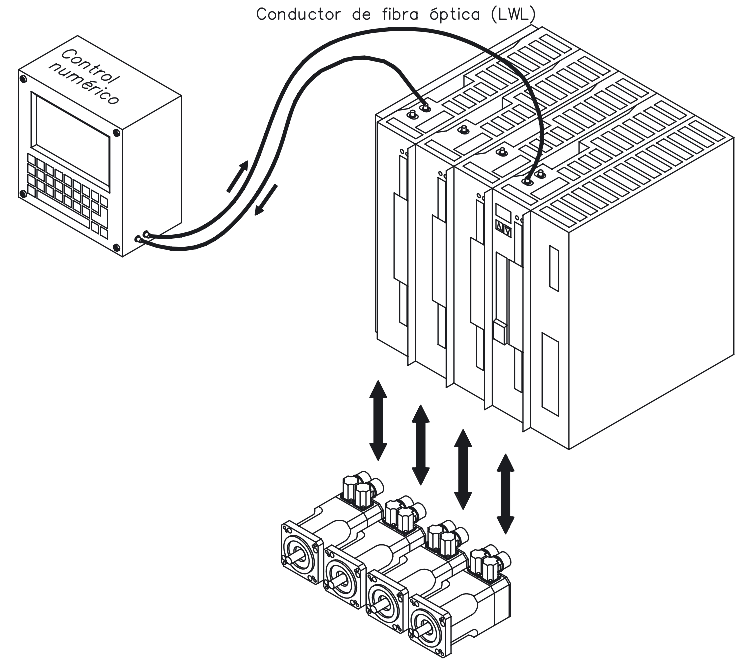
RT: indica si se reciben correctamente los telegramas sercos. En la fase final de comunicación 4, estos diodos deberían estar levemente encendidos, ya que se reciben telegramas cíclicamente.

TT: Indica si se transmiten telegramas sercos. En la fase final de comunicación 4, estos diodos deberían estar levemente encendidos, ya que se reciben telegramas cíclicamente.
Rogamos controlar las direcciones de las estaciones en el control y el servo amplificador cuando:
- el LED no se enciende nunca en la fase 1, o bien
- no se puede poner en funcionamiento el eje, a pesar de que el LED RT se enciende cíclicamente.

Err : indica una comunicación sercos defectuosa o interferida.
Si este LED está fuertemente iluminado, existen perturbaciones graves en la comunicación, o bien la misma no se ha establecido.
Rogamos controlar la velocidad de transmisión SERCOS tanto en el control, como en el servo amplificador (BAUDRATE) y las conexiones del LWL.
Si el LED está levemente encendido, indica una comunicación levemente interferida, la potencia de transmisión óptica, no es correcta la potencia de emisión óptica no está correctamente adaptada a la longitud de la línea. Rogamos controlar en este caso, la potencia de transmisión de la estación SERCOS que físicamente se encuentra ubicada antes. La potencia de transmisión del servo amplificador, puede adaptarla según se indica en la página SERCOS, del software de puesta en funcionamiento DRIVE.EXE , mediante la adaptación de la longitud de línea en el parámetro Longitud de la LWL.

3.10.3.2 Diagrama de conexiones

Estructura de SERCOS con conductor óptico (representación del principio de funcionamiento).



4 Puesta en funcionamiento

4.1 Advertencias importantes

Solamente personal especializado con profundos conocimientos en electrotecnia debe poner en funcionamiento los servo amplificadores.

Se describe una puesta en funcionamiento a modo de ejemplo. Según la aplicación de los equipos puede ser más adecuado un procedimiento diferente.

Ponga en funcionamiento cada servo amplificador por separado, cuando se trata de un sistema de más de un eje.



Antes de la puesta en funcionamiento, el constructor de la máquina debe efectuar un análisis de los peligro posibles y tomar las medidas necesarias para que eventuales movimientos imprevistos no conduzcan a daños personales o materiales.

¡Cuidado !
Controle que todas las partes de conexión bajo tensión estén adecuadamente protegidas. Presentan tensiones que causan peligro de muerte de hasta 800V.
Nunca afloje las conexiones eléctricas del servo amplificador bajo tensión.
La tensión residual de los condensadores puede presentar valores peligrosos, hasta 300 segundos después de desconectada la tensión de red.
La temperatura del disipador y de la placa frontal pueden presentar temperaturas de hasta 80°C. Mida la temperatura del disipador. Espere a que el mismo se haya enfriado a una temperatura de 40°C antes de tocarlo.

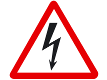


¡Atención!
Si el servo amplificador se encuentra en depósito por tiempos mayores a 1 año, deben formatearse los condensadores.
Desconecte para ello todas las conexiones eléctricas.
Aplique 230V AC durante aproximadamente 30 minutos a los bornes L1 y L2 del servo amplificador. Esto produce el formateo de los condensadores.

Información más detallada respecto de la puesta en funcionamiento encontrará en:
La adaptación de los parámetros y su efecto sobre el comportamiento de regulación, se describe en el manual del software de puesta en funcionamiento.
La puesta en funcionamiento del interfase correspondiente al bus de campo se describe en el manual del bus en cuestión.
Le transmitimos más conocimientos en nuestros cursos de entrenamiento (a pedido).

Las indicaciones siguientes pretenden ayudarle a efectuar una puesta en funcionamiento según una secuencia adecuada, sin poner en peligro personas o la máquina.

Controlar la instalación	Ver el capítulo 2. **Dejar el servo amplificador libre de tensión.**
Bloquear la señal de liberación	0V en el borne X1/3 (Enable)
Conectar la tensión auxiliar de 24V	24V DC en el borne X0/1, masa en el borne X0/2 Después del proceso de inicialización (aprox. 0,5s) se visualiza el estado de equipo en el display a LED (⇨ p.58)
Encender el PC, Inicializar software de puesta en funcionamiento	Seleccionar el interfase al cual está conectado el servo amplificador. Los parámetros que se encuentran en el SRAM del servo amplificador se transfieren al PC.



Controlar los parámetros visualizados y corregirlos si hace falta	***¡Cuidado !*** ***Controle especialmente los parámetros que se describen a continuación. Si no tiene en cuenta estos valores fundamentales, pueden dañarse o destruirse componentes pertenecientes a la instalación.***

Tensión de red : ajustar la tensión de red existente (tener en cuenta la tensión de red máxima, ⇨ p.17)
Tensión nominal del motor : por lo menos igual a la tensión del circuito intermedio del amplificador
Cantidad de polos del motor : debe coincidir con la del motor (consultar el manual del motor)
Realimentación : debe coincidir con aquella instalada en el motor
I_{RMS} : como máximo la corriente de parada del motor I_0 (chapa de características)
I_{PEAK} : como máximo 4 veces la corriente de parada del motor I_0
Velocidad de giro final : como máximo la velocidad de giro nominal del motor (chapa de características del motor)
Potencia del circuito de carga: como máximo la potencia de la resistencia de carga
Dirección de la estación : dirección unívoca en el master



Controlar los dispositivos de protección	***¡Cuidado !*** ***Asegure que no se generen peligros para la máquina o para las personas en caso de movimientos involuntarios de la máquina.***
Conectar la alimentación de potencia	A través de la tecla SI/NO del control del relevador
Aplicar un valor nominal de 0V	Aplicar 0V en el borne X3/2-3
Liberar el amplificador	(500 ms después de aplicar la tensión del circuito de potencia) 24V DC en el borne. X1/3 (Enable), el motor está parado con momento de giro de parada M_0
Valor nominal	Aplicar un valor nominal analógico pequeño en el borne X3/2-3. Se recomiendan 0,5V. **¡Si el motor oscila, debe reducirse el parámetro Kp en la página “regulador de velocidad” del software de puesta en funcionamiento! ¡El motor peligra!**
Optimización	Optimizar el regulador de velocidad, de corriente y de posición
Poner en funcionamiento el bus de campo	Consultar las instrucciones de puesta en funcionamiento en el manual correspondiente que se encuentra en el CD-ROM

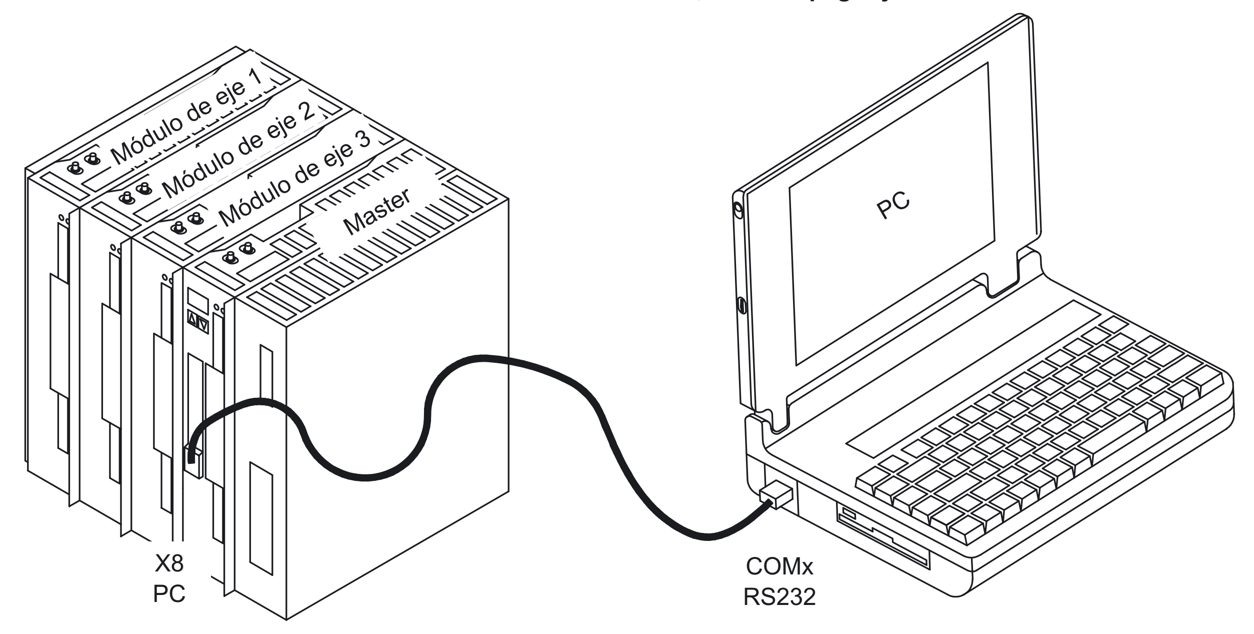
4.2 Parametrización

Su servo amplificador viene provisto de fábrica, de un juego de parámetros de default, que contiene parámetros válidos y seguros para el regulador de corriente y velocidad.
También viene almacenado en el servo amplificador, un banco de datos con parámetros de motores. Durante la puesta en funcionamiento, deberá seleccionar al juego de datos del motor conectado y almacenarlo en el servo amplificador. Para la mayoría de las aplicaciones, estos ajuste conducirán a resultados de regulación entre buenos y muy buenos.
Encontrara una descripción de todos los parámetros y de las posibilidades de optimización en el manual “Software de puesta en funcionamiento DRIVE.EXE”.

4.2.1 Sistemas de más de un eje

A tal fin existe una conexión interna entre el master y los módulos correspondiente a los ejes. El cable proveniente del PC solamente debe conectarse al master. La adjudicación de las direcciones se realiza automáticamente, de modo que hay que asignar exclusivamente la dirección del master.

Una vez modificada la dirección del master, deberá apagar y volver a encender la tensión



auxiliar de 24 V.

Los módulos de los eje se enumeran decrecientemente a partir del master. La tabla siguiente muestra un ejemplo con un master y tres módulos de igual cantidad de ejes.

Eje	Dirección	Comentario
Master	10	Dirección del master, asignada por el usuario
Módulo de eje 3	9	Asignados automáticamente
Módulo de eje 2	8	
Módulo de eje 1	7	



La dirección de master más elevada es 128. La dirección del master debe seleccionarse de modo que al último módulo correspondiente a un eje (izquierda) se le asigne como mínimo la dirección 1.
En redes del tipo CAN o PROFIBUS debe cuidar que las direcciones asignadas automáticamente, no coincidan con aquella de alguno de los otros nudos.

4.2.2 Manejo por medio de teclas – indicación de estado

En el master se encuentra un panel de manejo con dos teclas. Aquí puede ajustarse la dirección del master y consultar las informaciones de estado de todos los ejes conectados.

4.2.2.1 Manejo

Con las dos teclas puede efectuar las siguientes funciones:

Teclas en el Master:	
▲	**un accionamiento** : un punto de menú hacia arriba, el número aumenta en una unidad **dos accionamiento seguidos rápidamente** : aumenta el número en diez unidades
▼	**un accionamiento** : un punto de menú hacia abajo, el número disminuye en una unidad **dos accionamiento seguidos rápidamente** : disminuye el número en diez unidades
▲ ▼	**mantener la tecla derecha accionada y accionar la tecla izquierda adicionalmente**: hacia el ingreso de cifras, función de retorno

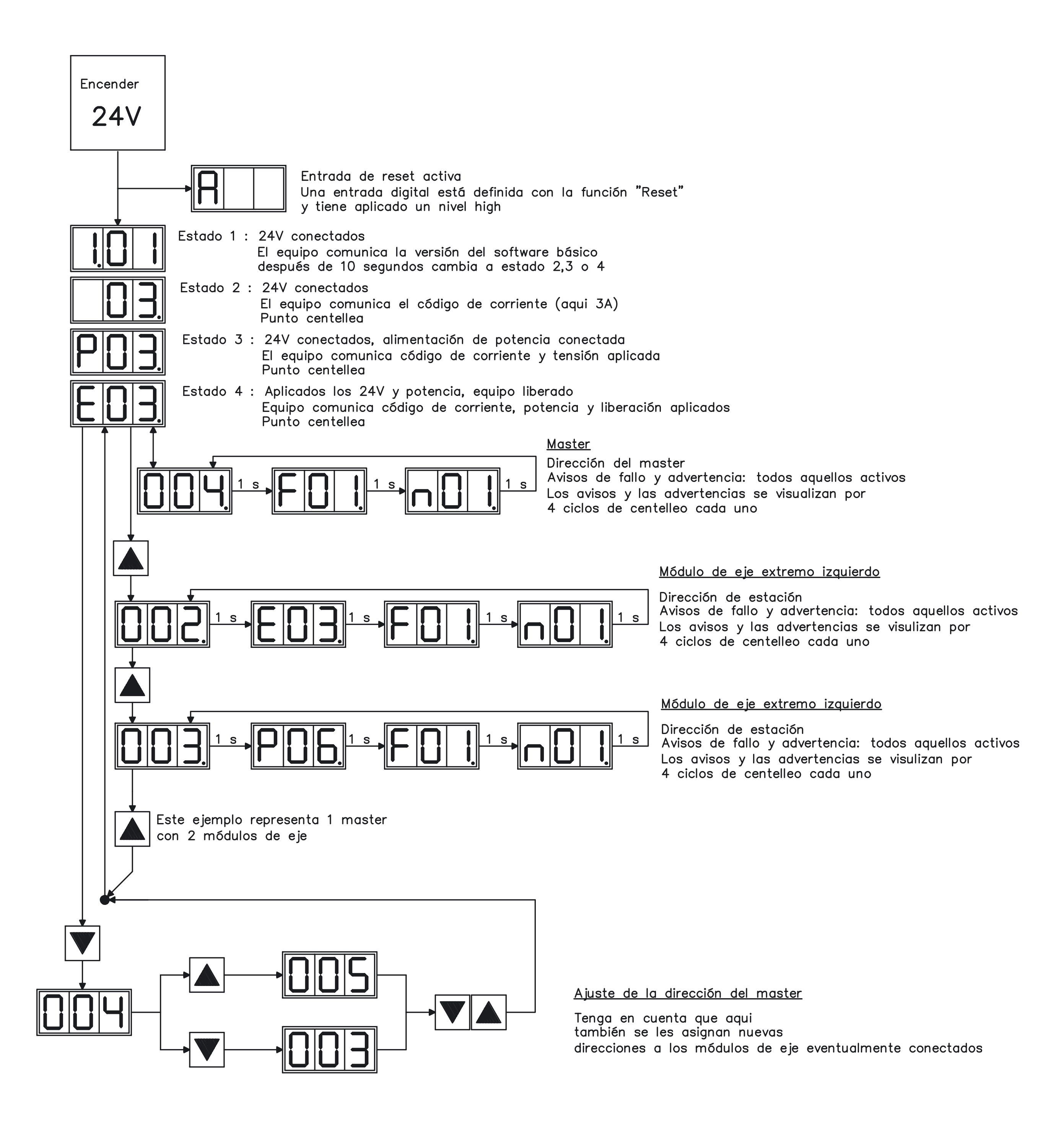
4.2.2.2 Indicación de estado en el módulo de eje

cada módulo correspondiente a un eje posee 2 diodos luminosos para una vista rápida de su estado.

LED		
Rojo	**Verde**	**Significado**
Encendido	Apagado	eje no está en condiciones de funcionamiento (fallo)
Centellea	Apagado	Existe un aviso de advertencia
Apagado	Encendido	El eje está listo para el funcionamiento y liberado
Apagado	Centellea	El eje está listo para el funcionamiento, pero no liberado
Centellea	Centellea	El eje está seleccionado

Puede obtenerse una indicación de las advertencias y fallos a través del display en el master (⇨ p.59).

4.2.2.3 Indicaciones de estado en el master



4.3 Avisos de fallo

Los fallos que aparecen se visualizan en el display de LEDs en la placa frontal a través de un código de números. Todos los fallos conducen a una apertura del contacto BTB y a la desactivación de las etapas de salida del amplificador (el motor queda sin momento de giro). Se activa el freno de sujeción el motor.

Número	Denominación	Explicación
F00	no hay fallo	no hay fallo en el módulo correspondiente al eje seleccionado
F01*	Temperatura del disipador	Temperatura del disipador demasiado elevada. El valor límite fue ajustado a 80°C por el fabricante
F02*	Exceso de tensión	Exceso de tensión en el circuito intermedio. Valor límite depende de la tensión de red
F03*	Error de persecución	Aviso de error de persecución del regulador de posición
F04	Realimentación	Corte, cortocircuito, puesta a masa del cable en la realimentación
F05*	Baja tensión	Baja tensión en el circuito intermedio. Valor límite ajustado a 100V por el fabricante
F06	Temperatura del motor	Sensor de temperatura defectuoso o temperatura del motor demasiado elevada. Valor límite ajustado a 145°C por el fabricante
F07	Tensión auxiliar	Problemas en la tensión auxiliar interna
F08*	Exceso de velocidad	Motor disparado, velocidad de giro en valores excesivamente altos
F09	EEPROM	Fallo de checksum (suma de control)
F10	Flash-EPROM	Fallo de checksum (suma de control)
F11	Freno	Corte, corto circuito o puesta a tierra del cable en el freno
F12	Fase del motor	Falta una fase del motor (corte de cable o similar)
F13*	Temperatura interna	Temperatura interna demasiado elevada
F14	Etapa de salida	Fallo en la etapa de salida
F15	I^2t max.	Valor de I^2t máximo excedido
F16*	BTB de red	Falta 2 o 3 fases de la alimentación
F17	Fallo de conversor A/D	Fallo en la conversión analógico- digital
F18	Carga	Circuito de carga defectuoso o ajuste incorrecto
F19*	Fase de red	Falta de un fase de la alimentación
F20	Fallo de pórtico	Fallo de pórtico
F21	Fallo de handling	Fallo en el software de la tarjeta de ampliación
F22	Puesta a tierra	Solo para equipos de 40/70 Ampere: puesta a tierra
F23	Paro del bus CAN	Fallo grave en la comunicación en el bus CAN
F24	Advertencia	Indicación de advertencia se evalúa como fallo
F25	Fallo de conmutación	Fallo de conmutación
F26	Conmutador final	Fallo durante la marcha de referencia (Se ha arribado al conmutador final)
F27	Opción AS	Fallo durante el manejo de la opción -AS- (La excitación de la opción -AS- y la señal de ENABLE están aplicadas simultáneamente)
F28	Reserva	Reserva
F29	Fallo de Sercos	Solamente en sistemas SERCOS
F30	Timeout SERCOS	El timeout en sercos conduce a un paro de emergencia
F31	Reserva	Reserva
F32	Fallo en el sistema	El software del sistema no responde correctamente

* = Estos avisos de fallo pueden eliminarse sin un reset, mediante el comando ASCII, CLRFAULT. Si existe solamente uno de estos fallos y se activa el botón RESET o se resetea la función I/O, también se ejecuta solamente el comando CLRFAULT.

4.4 Avisos de advertencia

Perturbaciones que aparecen, pero que no conducen a una desactivación de la etapa de salida del amplificador (el contacto BTB permanece cerrado), se visualizan en el display de LEDs del panel frontal, a través de un código numérico.

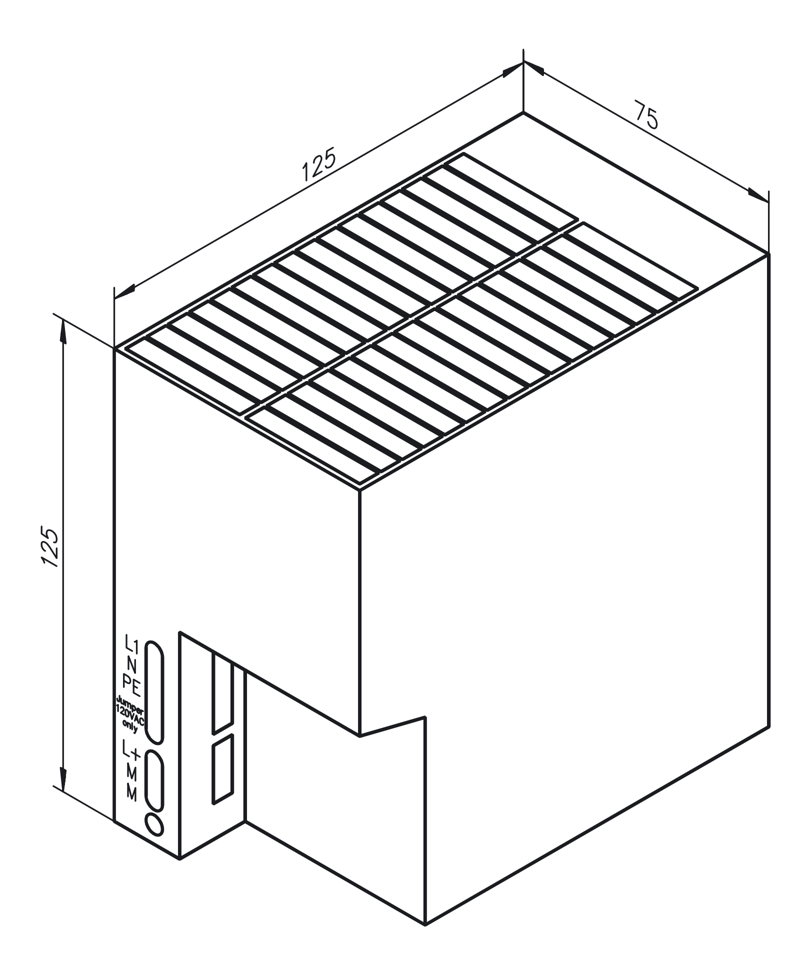
Numero	Denominación	Explicación
n01	I^2t	Aviso de que se ha excedido el nivel de I^2t
n02	Potencia del circuito de carga	Se ha alcanzado de la potencia ajustada para el circuito de carga
n03*	S_fehl	Se ha excedido la ventana de error de persecución ajustada
n04*	Supervisión de excitación	Supervisión de excitación activa (del bus de campo)
n05	Fase de red	Falta una fase de la red
n06*	Conmutador de final de SW 1	Conmutador final de software 1 excedido
n07*	Conmutador de final de SW 2	Conmutador final de software 2 excedido
n08	Fallo de trayectoria de marcha	Se ha inicializado una trayectoria de marcha defectuosa
n09	Sin punto de referencia	Al iniciar una trayectoria de marcha no estaba definido el punto de referencia
n10*	PSTOP	Conmutador final PSTOP activado
n11*	NSTOP	Conmutador final NSTOP activado
n12	Valores de default	únicamente HIPERFACE® : fueron cargados los valores default para el motor
n13*	Tarjeta de ampliación	La tarjeta de ampliación no trabaja correctamente
n14	Realimentación SinCos	No se ha efectuado la conmutación seno-coseno
n15	Fallo de tabla	Fallo en la tabla velocidad-corriente; INXMODE 35
n16-n31	Reserva	Reserva
n32	versión beta del firmware	La versión de firmware no está liberada para el uso

* = estas advertencias conducen a un paro controlado del accionamiento (frenado con rampa de emergencia)

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco.

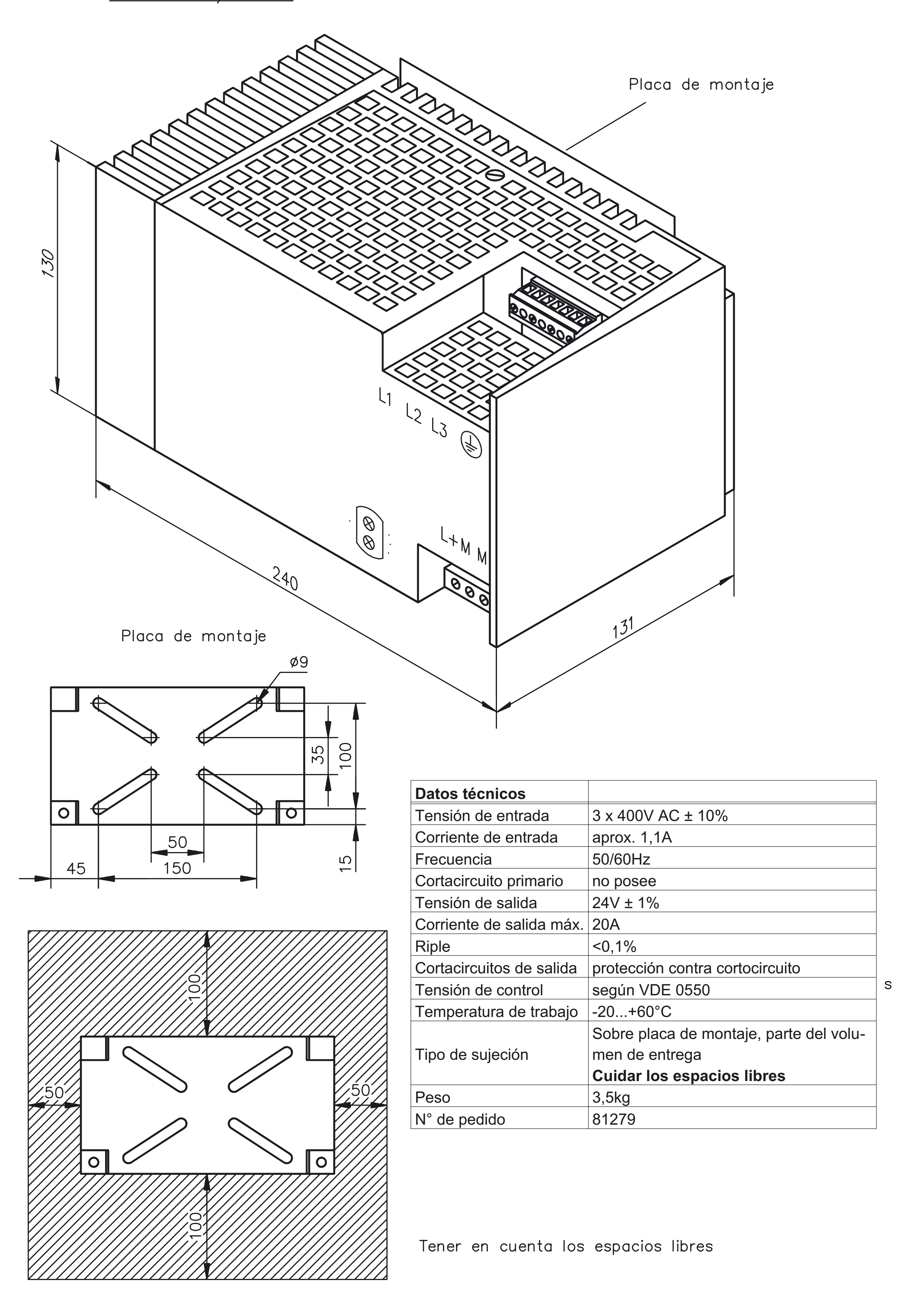
5 Accesorios

5.1 Fuente de alimentación externa de 24V DC / 5A



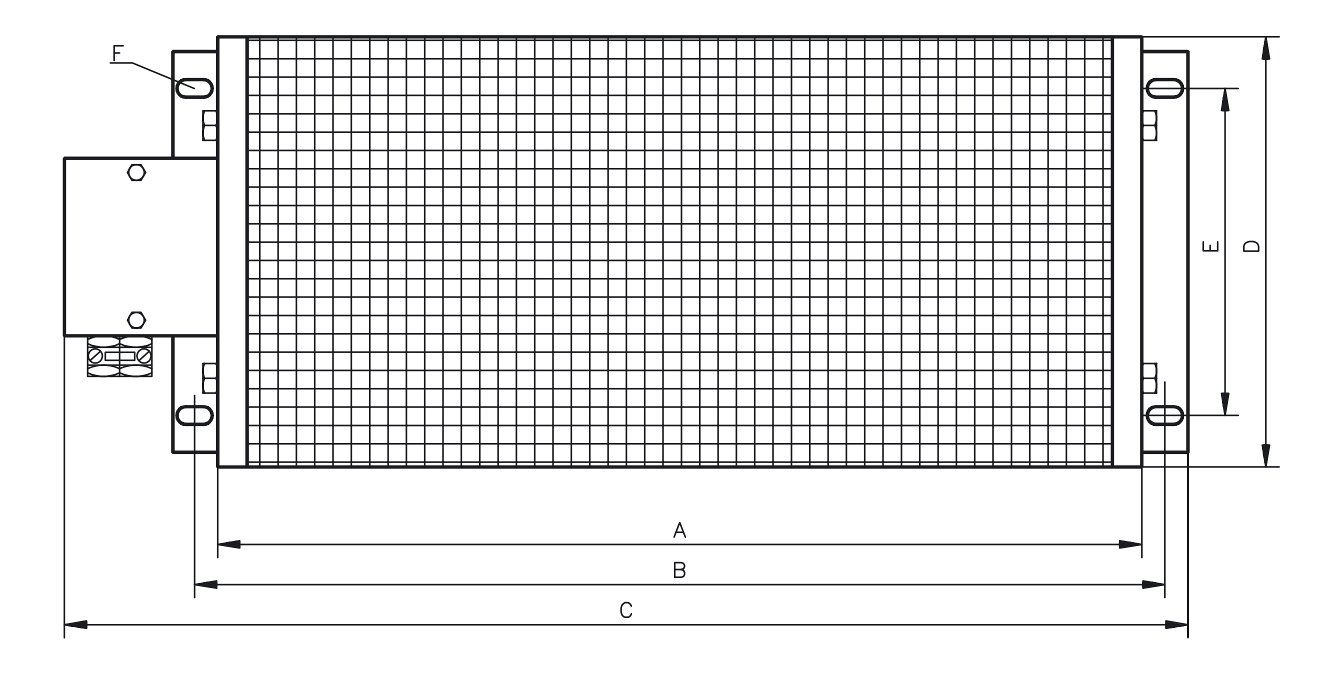
Datos técnicos	
Tensión de entrada	120 / 230V
Corriente de entrada	0,9 / 0,6A
Frecuencia	50/60Hz
Cortacorriente del circuito primario	3,15AT
Tensión de salida	24V ± 1%
Corriente de salida máx.	5A
Riple	<150mVss
Picos de conmutación	<240mVss
Cortacircuitos del circuito de salida	protección contra cortocircuito
Temperatura de trabajo	0...+60°C
Tipos de sujeción	Riel con forma de sombrero, montaje vertical **Espacio libre encima y debajo del equipo: 50mm en cada caso**
Peso	0,75kg
N° de pedido	83034

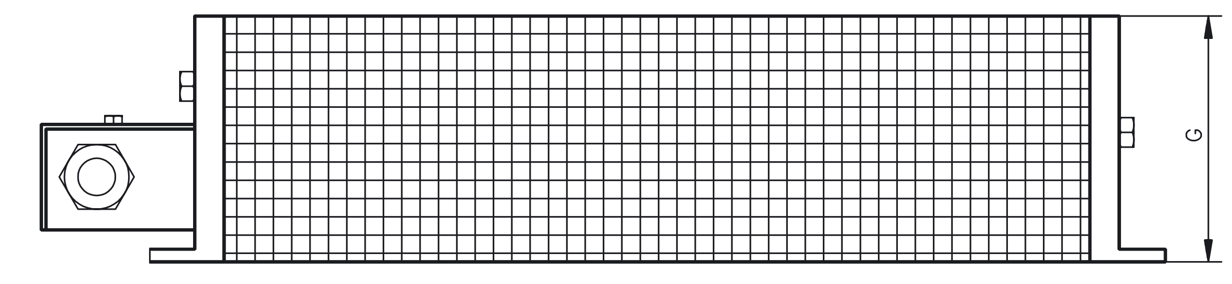
5.2 Fuente de alimentación externa 24V DC / 20A

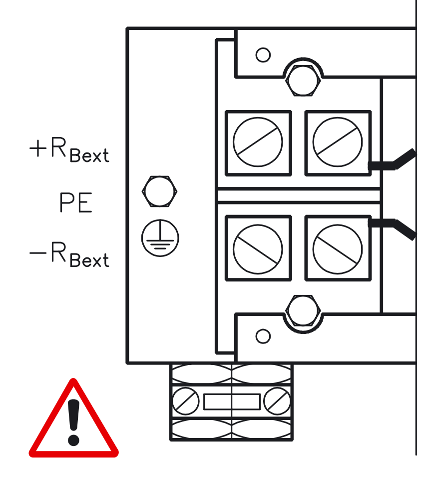


Datos técnicos	
Tensión de entrada	3 x 400V AC ± 10%
Corriente de entrada	aprox. 1,1A
Frecuencia	50/60Hz
Cortacircuito primario	no posee
Tensión de salida	24V ± 1%
Corriente de salida máx.	20A
Riple	<0,1%
Cortacircuitos de salida	protección contra cortocircuito
Tensión de control	según VDE 0550
Temperatura de trabajo	-20...+60°C
Tipo de sujeción	Sobre placa de montaje, parte del volumen de entrega **Cuidar los espacios libres**
Peso	3,5kg
N° de pedido	81279

5.3 Resistencia de carga externa BARxxx

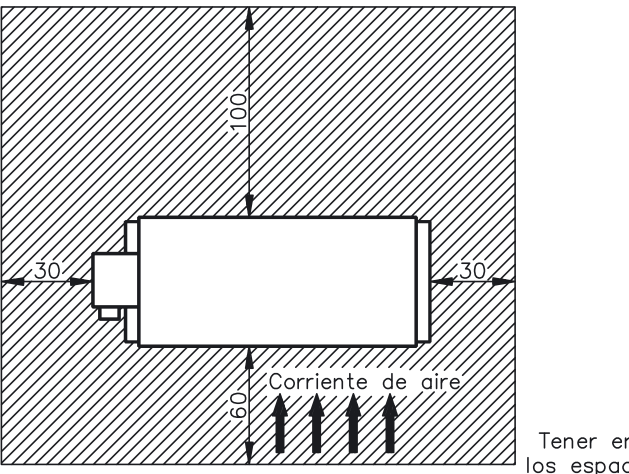






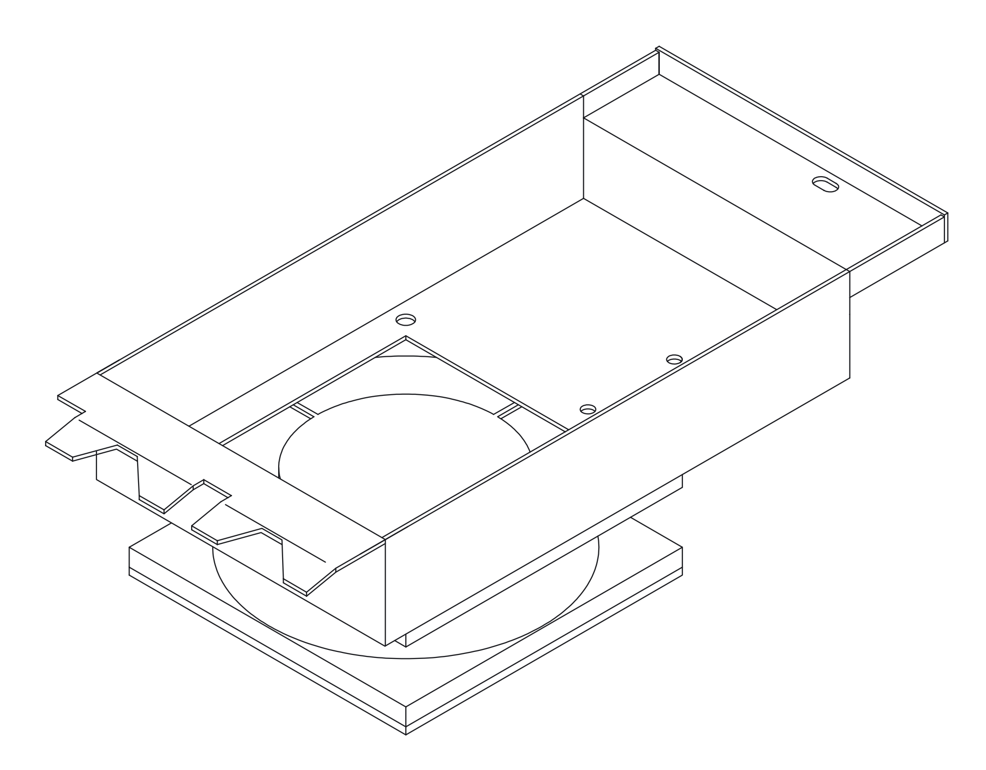
	R*	Potencia nominal	A	B	C	D	E	F	G	Masa
	Ω	W	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Kg
BAR 250	33	250	342	352	410	64	45	4,8x8	77	1,5
BAR 500	33	600	413	428	485	93	64	6,5x12	120	4,0

Atención:
La temperatura en la superficie puede exceder los 200°C. Tenga en cuenta los espacios libres requeridos. ¡No montar en superficies combustibles!



Tener en cuenta los espacios libres

5.4 Ventilador de montaje externo

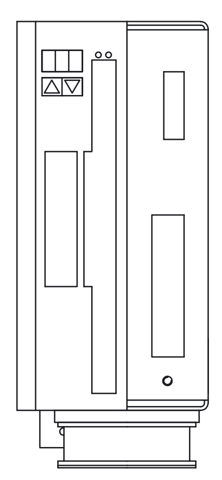


Se requiere de un ventilador de montaje externo eléctrico paraSERVOSTAR4x6, en caso de dos ejes, para garantizar el aprovechamiento de la potencia nominal aún en condiciones ambientales difíciles.

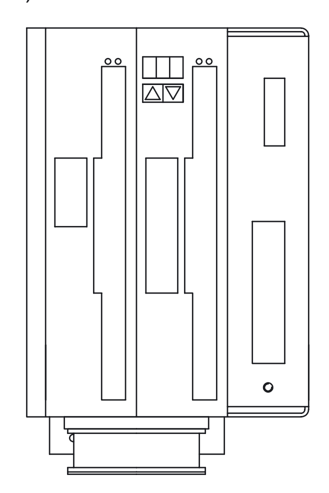
Para el montaje en servo amplificadores ya montados en el armario de maniobras, colocar simplemente los ganchos posteriores en las ranuras dispuestas a tal fin en la parte inferior del SERVOSTAR y sujetar el ventilador en la parte anterior con el tornillo correspondiente en la carcasa.
La conexión eléctrica tiene lugar automáticamente durante el montaje.

¡Tenga en cuenta que la instalación de un ventilador aumenta el espacio libre requerido debajo del equipo! (⇒ p. 24)

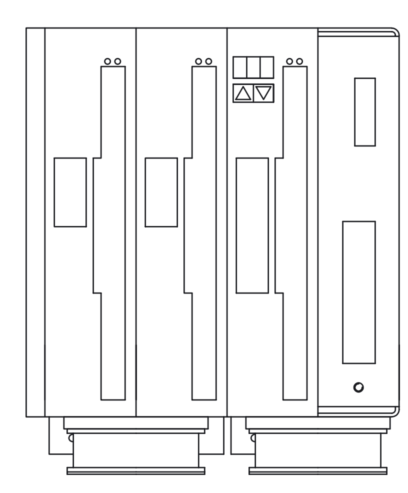
En el gráfico que se ve abajo, se visualiza como debe instalarse el ventilador.
En caso de un número impar de ejes, el ventilador también deberá abarcar la fuente de alimentación (inclusive el eje master).



Master solo



Master con 1 módulo para eje



Master con 2 módulos para ejes

6 Apéndice

6.1 Transporte, almacenamiento, mantenimiento, depolución

Transporte:
- — solo por personal calificado
- — únicamente en el embalaje original reciclable del fabricante
- — evite golpes violentos
- — Temperatura –25 a +70°C, máx. 20K / hora oscilante
- — Humedad del ambiente humedad relativa máx. 95% sin condensación
- — Los servo amplificadores contienen piezas que peligran por descargas electrostáticas, si no son tratadas con los cuidados pertinentes. Descargue su cuerpo antes de tocar el servo amplificador. Evite el contacto con materiales altamente aislante (fibras sintética, láminas de material plástico, etc.). Asiente el servo amplificador sobre una superficie conductora.
- — Si el embalaje está averiado, controle si el equipo presenta daños visibles. Informe a la firma transportadora y al fabricante si hiciera falta.

Embalaje:
- — Cartón reciclable con separadores internos
- — Medidas : SERVOSTAR 4xxA (HxBxT) 100x300x270 mm
  SERVOSTAR 4xxM (HxBxT) 150x300x270 mm
- — Identificación : Los equipos presentan una chapa de características en la parte externa del cartón

Almacenamiento:
- — únicamente en el embalaje reciclable del fabricante
- — Los servo amplificadores contienen piezas que peligran por descargas electrostáticas, si no son tratadas con los cuidados pertinentes. Descargue su cuerpo antes de tocar el servo amplificador. Evite el contacto con materiales altamente aislante (fibras sintética, láminas de material plástico, etc.). Asiente el servo amplificador sobre una superficie conductora.
- — Altura máx. de apilado: 8 cartones
- — Temperatura de almacenamiento —25...+55°C, máx. 20K/hora oscilante
- — Humedad del ambiente humedad relativa máx. 95% sin condensación
- — Duración del almacenamiento < 1 año sin restricciones
  > 1 año : deben formatearse los condensadores antes de la puesta en funcionamiento. Desconecte antes todas las conexiones eléctricas. Alimente luego el servo amplificador durante aproximadamente 30 min. con 230V monofásicos en los bornes L1/L2 ó L2/L3.

Mantenimiento:
- — los equipos no requieren de mantenimiento
- — Al abrir el equipo, caduca su garantía

Limpieza:
- — en caso de ensuciarse el gabinete, limpiarlo con isopropanol o similar
  No sumergirlo o rociarlo
- — si se ensucia la parte interior del equipo, la limpieza debe efectuarla el fabricante
- — si está sucia la rejilla de ventilación, limpiarla mediante un pincel (seco)

Depolución:
- — El servo amplificador puede descomponerse en sus partes constitutivas a través de uniones roscadas (disipador de aluminio, gabinete de acero, plaquetas de la electrónica)
- — Haga efectuar la depolución por medio de una empresa de depolución certificada. Nosotros podemos comunicarle direcciones adecuadas

6.2 Eliminación de perturbaciones

Entiéndase la tabla siguiente, como “caja de primeros auxilios”. Dependiendo de las condiciones en su instalación, pueden surgir diversas causas para que aparezcan perturbaciones. Pueden aparecer más causas para perturbaciones escondidas, si se trata de un sistema de más de un eje. Nuestro departamento de aplicaciones le ayuda en caso de problemas.

Fallo	Causas posibles de los fallos	Medidas para la alimentación de las causas de los fallos
Avisos de fallos Perturbaciones en la comunicación	— se emplearon conductores inadecuados — Se ha conectado el conductor en el enchufe incorrecto del servo amplificador o PC — Se ha seleccionado el interfase del PC inadecuado	— Utilizar un conductor cross over — Conectar el conductor en los enchufes correctos del servo amplificador y del PC — Seleccionar el interfase correcto
Aviso F01: Temperatura del disipador	— Se ha excedido la temperatura permitida del disipador	— Mejorar la ventilación
Aviso F02: Sobretensión	— No es suficiente la potencia del circuito de carga o se ha alcanzado el límite de potencia de la misma y la resistencia de carga fue desconectada. Por ello la tensión del circuito intermedio se ha excedido. — Tensión de la red demasiado elevada	— Acortar el tiempo de la RAMPA de frenado. Instalar una resistencia de carga externa de más potencia y ajustar los parámetros de la potencia de carga — Instalar un transformador de red.
Aviso F04: Realimentación	— No está conectado el enchufe de la realimentación — El conductor de la realimentación está cortado, aplastado o similar	— Controlar las uniones enchufables — Controlar los conductores
Aviso F05: Baja tensión	— Tensión de red no aplicada o demasiado baja con el servo amplificador liberado	— Liberar el servo amplificador (ENABLE), cuando esté conectada la tensión de red. Retrazo > que 500ms
Aviso F06: Temperatura del motor	— Se ha activado el conmutador térmico del motor — Está flojo o sin conectar el enchufe de la realimentación, o el conductor correspondiente presenta una interrupción	— Esperar que el motor se haya enfriado. Controlar luego, porque se ha calentado tanto el motor. — Ajustar el enchufe o cambiar el conductor de la realimentación
Aviso F07: Tensión auxiliar	— La tensión auxiliar generada en el servo amplificador es defectuosa	— Enviar el servo amplificador al fabricante, para hacerlo reparar
Aviso F08: Exceso de velocidad de giro	— Las fases del motor fueron conectadas en orden invertido — Conexión defectuosa con la unidad de realimentación	— Conectar correctamente las fases del motor — Ajustar correctamente el offset angular
Aviso F11: Freno	— Cortocircuito en la alimentación de tensión del freno perteneciente al motor — Freno del motor defectuoso — Fallos en el conductor del freno — No hay freno conectado a pesar que en el parámetro Freno está ajustado el valor “CON”	— Eliminar el cortocircuito — Cambiar el motor — Controlar el blindaje del conductor que alimenta el freno — Ajustar el parámetro Freno a “SIN“
Aviso F13: Temperatura interna	— Se ha excedido la temperatura interna	— Mejorar la ventilación
Aviso F14: Etapa de salida	— El conductor del motor posee un cortocircuito o una conexión a tierra — El motor posee un cortocircuito o una conexión a tierra — El módulo de la etapa de salida se ha recalentado — Defecto en el módulo de etapa de salida — Cortocircuito o puesta a tierra del circuito de la resistencia de carga externa	— Cambiar el cable — Cambiar el motor — Mejorar la ventilación — Mandar el servo amplificador al fabricante para que se lo repare — Eliminar el cortocircuito o la conexión a tierra

Fallo	Causas posibles de los fallos	Medidas para la alimentación de las causas de los fallos
Aviso F16: BTB de red	— El equipo estaba liberado aunque no estaba aplicada la tensión de red. — Faltan por lo menos 2 fases de la red	— Liberar el servo amplificador (ENABLE) recién cuando la tensión de red ha sido aplicada — Controlar la alimentación de red
Aviso F17: Conversor A/D	— Fallo en la conversión A/D originado normalmente por interferencias electromagnéticas	— Reducir las interferencias electromagnéticas y controlar la puesta a tierra
Aviso F25: Fallo de conmutación	— Se utilizó un conductor incorrecto — El offset es demasiado elevado	— Controlar los conductores — Controlar la cantidad de polos del resolver (RESPOLES), la cantidad de polos del motor (MPOLES) y el offseet (MPHASE)
Aviso F27: Opción AS	— Están activos simultáneamente el relé AS-24V Y el enable de hardware Y el software enable	— Controlar el cableado y la programación de control
El motor no gira	— El servo amplificador no está liberado — Está interrumpido el conductor del val. nom. — Las fases del motor están invertidas — No se ha abierto el freno — El accionamiento está mecánicamente bloqueado — La cantidad de polos del motor no está correctamente ajustada	— Aplicar la señal ENABLE — Controlar el valor nominal — Conectar correctamente fases del motor — Controlar la excitación del freno — Controlar la mecánica — Ajustar correctamente la cantidad de polos del motor
El motor oscila	— La amplificación es demasiado elevada (en el regulador de velocidad) — El blindaje del conductor de la realimentación está interrumpido — No está conectado AGND	— Disminuir el Kp (en el regulador de velocidad) — Cambiar el conductor de la realimentación — Conectar AGND con CNC-GND
El accionamiento emite aviso de error de persecución	— I_{rms} ó I_{peak} ajustado a un valor demasiado pequeño — La rampa del valor nominal es demasiado pronunciada	— Aumentar el valor de I_{rms} ó I_{peak} (¡tener en cuenta los datos del motor!) — Disminuir la rampa del valor nominal en + o en -
El motor se calienta demasiado	— I_{rms}/I_{peak} ajustados a un valor demasiado elevado	— Disminuir I_{rms}/I_{peak}
EL accionamiento actúa demasiado blando	— El Kp (del regulador de velocidad) es demasiado pequeño — El Tn (del regulador de velocidad) es demasiado elevado — PID-T2 demasiado elevado — T-Tacho demasiado elevado	— Aumentar el valor de Kp (en el regulador de velocidad) — Ajustar el valor de default de Tn (en el regulador de velocidad) — Disminuir el valor de PID-T2 — Disminuir el valor de T-Tacho
El accionamiento presenta una marcha áspera	— El Kp (del regulador de velocidad) es demasiado elevado — El Tn (del regulador de velocidad) es demasiado pequeño — PID-T2 demasiado pequeño — T-Tacho demasiado pequeño	— Disminuir el valor de Kp (en el regulador de velocidad) — Ajustar el valor de default del motor para Tn (en el regulador de velocidad) — Aumentar el valor de PID-T2 — Aumentar el valor de T-Tacho
El eje marcha para valor nominal = 0V	— No está correctamente corregido el valor de offset de la entrada de valor nominal — AGND no está conectado a CNC-GND del control	— Ajustar el offset del valor nominal (I/O analógico) — Conectar AGND con CNC-GND
Aviso n12: fueron cargados los valores default del motor	— Los números de motor del encoder y del amplificador son distintos a los parámetros cargados	— Se han cargado los valores default del motor, el número del motor se carga automáticamente en el EEPROM a través de SAVE.
Aviso n14: realimentación seno-coseno	— No se ha efectuado la conmutación seno-coseno (wake & shake)	— Aplicar enable al amplificador

6.3 Vocabulario

A	Amplificación P Kp,	amplificación proporcional del bucle de regulación
C	Clock Señal de reloj	
	Circuito de carga	transforma en calor la energía sobrante que genera el motor al frenar
	Circuito intermedio	tensión de potencia rectificada y filtrada
	Conexión a tierra	unión conductora entre una fase y PE
	Conmutador final	Conmutador de final de carrera para la trayectoria de marcha de una máquina; realizado como contacto normal cerrado
	Contacto de protección térmica	conmutador integrado al bobinado del motor, sensible a la temperatura
	Conversión digital del resolver	conversión de las señales del resolver a informaciones del tipo digital
	Corriente eficaz Irms	valor eficaz de la corriente de régimen
	Corriente pico Ipeak	valor eficaz de la corriente pico
	Cortocircuito	aquí: unión conductora entre dos fases
	counts	pulsos de conteo interno, 1 pulso = 1/220 vuelta
D	Desplazamiento de fase	defasaje entre el campo electromagnético y magnético del motor
	Disable	ausencia de la señal de liberación (0V o bien abierto)
	Disyuntor de potencia	protección de la instalación con dispositivo de supervisión de ausencia de fase
E	Enable	señal de liberación para el servo amplificador (+24V)
F	Filtro de red	Dispositivo para la reducción de interferencias provenientes de la red.
	Formato GRAY	forma especial de representación de datos binarios
	Freno de sujeción	freno contenido en el motor, que solamente debe utilizarse cuando el motor está parado
	Funcionamiento de inversión	marcha con inversión periódica del sentido de giro
G	Grupos constructivos CONNECT	grupos constructivos instalados en el servo amplificador con regulador de posición integrado, que presenta variantes especiales de interfase, para su conexión al control sobreimpuesto.
I	Interfase de bus	CANopen, PROFIBUS, SERCOS
	Interfase para el generador incremental	Indicación de posición a través de 2 señales desfasadas en 0°; no es indicación absoluta de posición
	Interfase SS	Indicación cíclica absoluta de la posición
	Interfase	punto de conexión
J	Juego de datos de trayectoria	paquete de datos con todos los datos requeridos para la regulación de posición necesarios para que la máquina pueda recorrer una trayectoria dada
L	Libre convección	libre circulación de aire para la refrigeración
M	Máquina	totalidad de partes o instalaciones unidas entre ellas, de las cuales por lo memos una, es móvil
N	Nivel de I I^2t	Supervisión de la corriente eficaz Irms, efectivamente entregada
	Núcleo anillo	anillos de ferrite para la supresión de interferencias

O	Offset de entrada	modificaciones de las características de entrada de una entrada analógica, debido a la temperatura y el envejecimiento
	Optacoplador	unión óptica entre dos partes eléctricamente independientes del sistema
P	PID-T2 constante de tiempo de filtrado para el bucle regulador de velocidad	
	Potencia nominal del circuito de carga	potencia media que puede transformarse en el circuito de carga
	Pulso cero	pulso que emite el generador incremental una vez por vuelta y sirve para la puesta a cero del contador de la máquina
	Pulso de potencia del circuito de carga	potencia máxima que el circuito de carga puede transformar
R	Rampa del valor nominal	limitación de la velocidad de modificación del valor nominal para la velocidad de giro
	Regulador de corriente	ajusta a 0 las diferencias entre el valor nominal e instantáneo de la corriente.
	Regulador de posición	ajusta a 0 la diferencia entre el valor nominal e instantáneo de posición; la variable de salida es el valor nominal de velocidad
	Regulador de velocidad	ajusta la diferencia entre el valor nominal de velocidad y el valor instantáneo de la misma a cero. Su variable de salida es el valor nominal de corriente
	Regulador P	bucle regulador que trabaja absolutamente proporcional
	Regulador PI	Bucle regulador con comportamiento tanto proporcional como integral
	Reset	inicialización del microprocesador
S	Salida:	salida de potencia de tensión
	Separación de potencial	eléctricamente desacoplado
	Servo amplificador	Elemento de ajuste para la regulación del momento de giro, velocidad de giro y posición del servo motor
	Sistema de más de un eje	máquina con mas de un eje autárquico
T	Tensión de modo común	amplitud de una señal de tensión referida a masa, aplicada a ambos polos de una entrada (diferencial), que no afecta el correcto funcionamiento de dicha entrada
	Tensión de tacómetro	tensión proporcional al valor instantáneo de la velocidad de giro
	Tn, tiempo de reajuste I	parte integral del bucle regulador
	T-Tacho, constante del tacómetro	constante de tiempo para el filtrado de la realimentación de la velocidad de giro del regulador correspondiente.
V	Velocidad de giro final	valor máximo para la normalización de la velocidad de giro para ±10V

6.4 Index

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco.

Venta y servicio

Queremos ofrecer al cliente un servicio de calidad. Para ello les agradecemos que contacten con su representante local de ventas. En el caso de que no lo conozcan, no duden en ponerse en contacto con nosotros en las siguientes direcciones:

Europa

Visiten nuestra página web Danaher Motion en Europa: **www.DanaherMotion.net**.
En ella encontrarán las reformas del Setup Software, notas técnicas y las últimas versiones de nuestros manuales.

Servicio al cliente Danaher Motion - Europa

Internet **www.DanaherMotion.net**
E-Mail **virtapp@danahermotion.net**
Tfno.: +49(0)203 - 99 79 - 0
Fax: +49(0)203 - 99 79 - 155

Norteamérica

Visiten nuestra página web Danaher Motion en Norteamérica: **www.DanaherMotion.com**.
En ella encontrarán las reformas del Setup Software, notas técnicas y las últimas versiones de nuestros manuales.

Danaher Motion Customer Support North America

Internet **www.DanaherMotion.com**
E-Mail **customer.support@danahermotion.com**
Tfno.: (815) 226 - 2222
Fax: (815) 226 - 3148

